



PATENT  
ATTORNEY DOCKET NO. 03310.032001  
PATENT APPLICATION NO. 10/646,623

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Keiichi NAITOH et al. Art Unit: 3729  
Serial No.: 10/646,623 Examiner:  
Filed: August 22, 2003  
Title: METHOD OF MANUFACTURING FLEXIBLE WIRING BOARD

Commissioner for Patents  
P.O. BOX 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

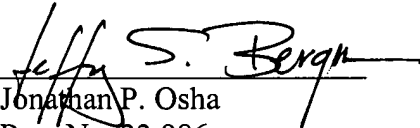
TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT(S) UNDER 35 U.S.C. § 119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 U.S.C. §119 from Japanese Application No. 2001-048878 filed February 23, 2001. A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please charge any fees due in this respect to Deposit Account No. 50-0591, referencing 3310.032001.

Respectfully submitted,

Date: December 8, 2003

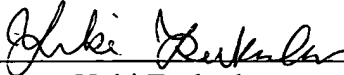
  
Jonathan P. Osha  
Reg. No. 33,986

ROSENTHAL & OSHA L.L.P.  
1221 McKinney, Suite 2800  
Houston, TX 77010

Telephone: 713/228-8600  
Facsimile: 713/228-8778

Date of Deposit: December 8, 2003

I hereby certify under 37 CFR 1.8(a) that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as **first class mail** with sufficient postage on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. BOX 1450 Alexandria, VA 22313-1450.

  
Yuki Tsukuda

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 1 年   2 月 2 3 日  
Date of Application:

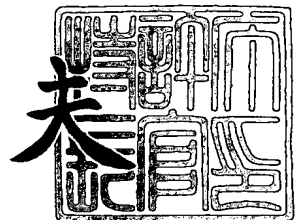
出 願 番 号            特 願 2 0 0 1 - 0 4 8 8 7 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 1 - 0 4 8 8 7 8 ]

出   願   人            ソニーケミカル株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 8 1 8 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-0216

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 2 - 3 ソニーケミカル株式会  
社 第 2 工場内

【氏名】 内藤 啓一

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 2 - 3 ソニーケミカル株式会  
社 第 2 工場内

【氏名】 篠原 敏浩

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町 1 2 - 3 ソニーケミカル株式会  
社 第 2 工場内

【氏名】 渡辺 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000108410

【氏名又は名称】 ソニーケミカル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102875

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 1 8 号 虎ノ門興業ビル 3  
階

【弁理士】

【氏名又は名称】 石島 茂男

【電話番号】 03-3592-8691

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106666

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 1 8 号 虎ノ門興業ビル  
3 階

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 英樹

【電話番号】 03-3592-8691

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040051

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9801419

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フレキシブル配線基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも第一のベースフィルムと、前記第一のベースフィルムの一面に配置された基準導電層とを有する基板の、前記一面とは反対側の面に、第一の導電層を形成するフレキシブル配線基板の製造方法であって、

少なくとも前記第一のベースフィルムの、前記一面とは反対側の面に開口を有する第一の孔を形成し、前記第一の孔内に前記基準導電層を露出させる工程と、

前記第一の孔内と、前記反対側の面側に第一の導電材料を成長させ、第一の被覆導電層を形成する工程と、

前記第一の被覆導電層の膜厚を薄くし、第一の導電層を形成する工程とを有するフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 2】 前記第一の導電層をパターンニングする工程を有する請求項 1 記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 3】 前記第一のベースフィルムの、前記一面とは反対側の面には第一の表面導電層が予め配置され、

前記第一の孔を形成する工程では、前記第一の表面導電層及び前記第一のベースフィルムを貫通する第一の孔を形成し、

前記第一の孔内と、前記反対側の面側に前記第一の導電材料を成長させる工程では、前記第一の孔内と、前記第一の表面導電層の表面に、前記第一の導電材料を成長させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 4】 前記第一の導電層上に第二のベースフィルムを形成する工程と

、  
少なくとも前記第二のベースフィルムの、前記第一の導電層とは反対側の面に開口を有する第二の孔を形成し、前記第二の孔内に前記第一の導電層を露出させる工程と、

前記第二の孔内と、前記第二のベースフィルムの前記第一の導電層とは反対側の面側とに第二の導電材料を成長させ、第二の被覆導電層を形成する工程と、

前記第二の被覆導電層の膜厚を薄くし、第二の導電層を形成する工程とを有する請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 5】前記第二の導電層をパターンニングする工程を有する請求項 4 記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 6】前記第二のベースフィルムの、前記第一の導電層とは反対側の面には、第二の表面導電層が予め配置され、

前記第二の孔を形成する工程では、前記第二の表面導電層及び前記第二のベースフィルムを貫通する第二の孔を形成し、

前記第二の孔内と、前記反対側の面側に前記第二の導電材料を成長させる工程では、前記第二の孔内と、前記第二の表面導電層の表面に、前記第二の導電材料を成長させることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 7】前記基準導電層の、前記第一のベースフィルムが配置された側と反対側の面に、第三のベースフィルムを形成する工程と、

少なくとも前記第三のベースフィルムの、前記基準導電層とは反対側の面に開口を有する第三の孔を形成し、前記第三の孔内に前記基準導電層を露出させる工程と、

前記第三の孔内と、前記第三のベースフィルムの前記基準導電層側とは反対側の面側に第三の導電材料を成長させ、第三の被覆導電層を形成する工程と、

前記第三の被覆導電層の膜厚を薄くし、第三の導電層を形成する工程とを有する請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 8】前記第三の導電層をパターンニングする工程を有する請求項 7 記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項 9】前記第三のベースフィルムの、前記基準導電層とは反対側の面には、第三の表面導電層が予め配置され、

前記第三の孔を形成する工程では、前記第三の表面導電層及び前記第三のベースフィルムを貫通する第三の孔を形成し、

前記第三の孔内と、前記反対側の面側に前記第三の導電材料を成長させる工程では、前記第三の孔内と、前記第三の表面導電層の表面に、前記第三の導電材料を成長させることを特徴とする請求項7又は請求項8のいずれか1項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項10】 前記基準導電層をパターンニングする工程を有する請求項1乃至請求項9のいずれか1項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項11】 前記第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つを薄くする工程では、前記第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つをウェットエッチングすることを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれか1項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項12】 前記第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つは、銅からなることを特徴とする請求項1乃至請求項11のいずれか1項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【請求項13】 前記第一乃至第三の被覆導電層のいずれか一つを形成する工程は、

前記第一乃至第三の孔のいずれか一つの内部及び前記第一乃至第三のベースフィルムのいずれか一つの上に、無電解めっきで前記第一乃至第三の導電材料のいずれか一つを成長させる工程と、

前記第一乃至第三の導電材料表面に、電解めっきで更に前記第一乃至第三の導電材料を成長させる工程とを少なくとも有することを特徴とする請求項1乃至請求項12のいずれか1項記載のフレキシブル配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フレキシブル配線基板の製造方法に関し、特に、多層配線基板に多用されるフレキシブル配線基板の、配線層の改善に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、絶縁性のフィルムの表面に、所望の回路パターンが形成される構造

を有するフレキシブル配線基板は、各種の装置に多用されている。

#### 【0003】

かかるフレキシブル配線基板は、複数枚積層しても、その厚みは大きくならないため、特に、それぞれに回路パターンが形成された基板を複数枚積層して多層配線基板を構成する目的に多用されている。

かかる多層配線基板の製造工程を以下で説明する。図66乃至図75は、その工程を示す断面図である。

#### 【0004】

まず、銅箔等の金属箔の表面にポリイミド前駆体を塗布し、半硬化させてポリイミドからなる第一のベースフィルムを形成する。この状態で第一のベースフィルムと金属箔とは接着される。次に、第一のベースフィルムの表面に二枚目の金属箔を乗せ、圧着しながら加熱することで、第一のベースフィルムと二枚目の金属箔とを接着する。その結果、第一のベースフィルムは2枚の金属箔で挟まれた状態になる。その後、一方の金属箔表面にPET(ポリエチレンテレフタレート)からなるキャリアフィルムを貼付する。その状態を図66に示す。図中の符号111は、第一のベースフィルムを示しており、符号112、113は二枚の金属箔をそれぞれ示している。又、符号114はキャリアフィルムを示している。

#### 【0005】

次いで、キャリアフィルム114が貼付されていない側の金属箔(以下で第1の表面側導電層と称する。)113の表面の所定位置に、レーザを複数回照射する。すると、レーザが照射された位置では、第1の表面側導電層113や第一のベースフィルム111が除去され、これらを貫通して、キャリアフィルム114が形成された側の金属箔(以下で裏面側導電層と称する。)112まで達する第1のビア115が形成される。その状態を図67に示す。

#### 【0006】

次に、第1のビア115が形成された第一のベースフィルム111を図示しない無電解めっき液中に漬けると、裏面側導電層112の表面から、第1のビア115の内部側面で露出する第1のベースフィルム111及び第1の表面側導電層113の表面に亘って、銅からなる無電解めっき層118が成長する。その状態



を図 68 に示す。

#### 【0007】

次いで、図示しない電解めっき液中に第一のベースフィルム 111 を浸漬し、銅を含む電解液と裏面側導電層 112 との間に直流電圧を印加すると、無電解めっき層 118 の表面に、銅からなる導電材料が成長する。無電解めっき層 118 は第一のベースフィルム 111 の全面に配置されているので、導電材料が成長することにより、第 1 のビア 115 が充填されるとともに、第一のベースフィルム 111 の全面は導電材料で被覆される。第 1 のビア 115 が完全に充填され、導電材料の表面が平坦な状態になったら、導電材料の成長を終了させる。次いで、導電材料表面にレジストを塗布し、パターニングして、レジスト膜 190 を形成する。その状態を図 69 に示し、図中の符号 116、190 に、導電材料とレジスト膜とをそれぞれ示す。

#### 【0008】

次に、レジスト膜 190 をマスクにして、導電材料 116、無電解めっき層 118 及び第 1 の表面側導電層 113 をウエットエッチング等の等方性エッチングでエッチングして、所望のパターンにパターニングすることにより、導電材料 116、無電解めっき層 118 及び表面側の金属箔 113 からなる第 1 の表面配線層を形成する。その状態を図 70 に示し、第 1 の表面配線層を図中の符号 120 に示す。

#### 【0009】

このとき、導電材料 116 は、第 1 のビア 115 を充填し、かつその表面が平坦な状態になるまで成長しており、その膜厚は相当厚い。このように相当厚い導電材料 116 を、ウエットエッチング等の等方性エッチングでエッチングし、第 1 の表面配線層を形成すると、図 70 に示すように、レジスト膜 190 のパターン幅  $\Delta w_0$ 、すなわち所望のパターン幅よりも、実際に形成される第 1 の表面配線層 120 のパターン幅  $\Delta w_1$  が狭くなってしまうという問題があった。

#### 【0010】

次いで、レジスト膜 190 を剥離した後、第 1 の表面配線層 120 及び第 1 のベースフィルム 111 の表面にポリイミド前駆体液を塗布し、半硬化させてポリ

イミドからなる第2のベースフィルムを形成する。その状態を図71に示し、第2のベースフィルムを図中の符号151に示す。この状態で第2のベースフィルム151と、第1の表面配線層120及び第1のベースフィルム111とは接着される。

#### 【0011】

次に、第2のベースフィルム151の表面に三枚目の金属箔を乗せ、圧着しながら加熱することで、第2のベースフィルム151と三枚目の金属箔(以下で第2の表面側導電層と称する。)とを接着する。その後、第2の表面側導電層の表面にレーザを複数回照射する。すると、レーザが照射された位置に、第2の表面側導電層と第2のベースフィルム151とを貫通し、第1の表面側配線層120まで達する第2のビアが形成される。図72にその状態を示し、図中の符号153、155に、第2の表面側導電層と、第2のビアとをそれぞれ示す。

#### 【0012】

次いで、第一のベースフィルム111を図示しない無電解めっき液中に漬けると、第2の表面側導電層153の表面から、第2のビア155の内部側面で露出する第2のベースフィルム151及び第1の表面配線層120の表面に亘って、銅からなる無電解めっき層158が成長する。成長した状態を図73に示す。

#### 【0013】

その後、図74に示すように、電解めっき法で、無電解めっき層158の表面全面に銅からなる導電材料156を成長させ、導電材料156で第2のビア155内を充填させ、導電材料156の表面が平坦な状態になるまで成長させた後、図75に示すように導電材料156、無電解めっき層158及び第2の表面導電層153からなる第2の表面側配線層170を形成する。その後、裏面側の金属箔112をパターンニングして裏面側の配線層121を形成することにより、二層のフレキシブル配線基板101が完成する。

#### 【0014】

しかしながら、上述したように、相当厚い導電材料116、156等をウェットエッチング等の等方性エッチングでパターンニングして第1、第2の表面配線層120、170を形成していたので、各表面配線層120、170のパターン幅

は、所望のパターン幅より狭くなってしまうという問題が生じていた。

【0015】

更に、各表面配線層 120、170 が厚くなることにより、フレキシブル配線基板 101 も厚くなり、重くなってしまうという問題が生じていた。これらの問題は、フレキシブル配線基板の多層化が進むと、一層顕著に現れるため、多層化を進める上での大きな障害となっていた。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、特に、多層のフレキシブル配線基板の製造において、配線層のパターン幅を所望のパターン幅にし、かつ配線基板を薄く、軽量に製造する技術を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、少なくとも第一のベースフィルムと、前記第一のベースフィルムの一面に配置された基準導電層とを有する基板の、前記一面とは反対側の面に、第一の導電層を形成するフレキシブル配線基板の製造方法であって、少なくとも前記第一のベースフィルムの、前記一面とは反対側の面に開口を有する第一の孔を形成し、前記第一の孔内に前記基準導電層を露出させる工程と、前記第一の孔内と、前記反対側の面側に第一の導電材料を成長させ、第一の被覆導電層を形成する工程と、前記第一の被覆導電層の膜厚を薄くし、第一の導電層を形成する工程とを有する。

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第一の導電層をパターンニングする工程を有する。

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第一のベースフィルムの、前記一面とは反対側の面には第一の表面導電層が予め配置され、前記第一の孔を形成する工程では、前記第一の表面導電層及び前記第一のベースフィルムを貫通する第一の孔を形成し、前記第一の孔内と、前記反対側の面側に前記第一の導電材料を成長さ

せる工程では、前記第一の孔内と、前記第一の表面導電層の表面に、前記第一の導電材料を成長させることを特徴とする。

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第一の導電層上に第二のベースフィルムを形成する工程と、少なくとも前記第二のベースフィルムの、前記第一の導電層とは反対側の面に開口を有する第二の孔を形成し、前記第二の孔内に前記第一の導電層を露出させる工程と、前記第二の孔内と、前記第二のベースフィルムの前記第一の導電層とは反対側の面側とに第二の導電材料を成長させ、第二の被覆導電層を形成する工程と、前記第二の被覆導電層の膜厚を薄くし、第二の導電層を形成する工程とを有する。

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第二の導電層をパターンニングする工程を有する。

請求項 6 記載の発明は、請求項 4 又は請求項 5 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第二のベースフィルムの、前記第一の導電層とは反対側の面には、第二の表面導電層が予め配置され、前記第二の孔を形成する工程では、前記第二の表面導電層及び前記第二のベースフィルムを貫通する第二の孔を形成し、前記第二の孔内と、前記反対側の面側に前記第二の導電材料を成長させる工程では、前記第二の孔内と、前記第二の表面導電層の表面に、前記第二の導電材料を成長させることを特徴とする。

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記基準導電層の、前記第一のベースフィルムが配置された側と反対側の面に、第三のベースフィルムを形成する工程と、少なくとも前記第三のベースフィルムの、前記基準導電層とは反対側の面に開口を有する第三の孔を形成し、前記第三の孔内に前記基準導電層を露出させる工程と、前記第三の孔内と、前記第三のベースフィルムの前記基準導電層側とは反対側の面側に第三の導電材料を成長させ、第三の被覆導電層を形成する工程と、前記第三の被覆導電層の膜厚を薄くし、第三の導電層を形成する工程とを有する。

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第三の導電層をパターンニングする工程を有する。

請求項 9 記載の発明は、請求項 7 又は請求項 8 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第三のベースフィルムの、前記基準導電層とは反対側の面には、第三の表面導電層が予め配置され、前記第三の孔を形成する工程では、前記第三の表面導電層及び前記第三のベースフィルムを貫通する第三の孔を形成し、前記第三の孔内と、前記反対側の面側に前記第三の導電材料を成長させる工程では、前記第三の孔内と、前記第三の表面導電層の表面に、前記第三の導電材料を成長させることを特徴とする。

請求項 10 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記基準導電層をパターンニングする工程を有する。

請求項 11 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つを薄くする工程では、前記第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つをウェットエッチングすることを特徴とする。

請求項 12 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つは、銅からなることを特徴とする。

請求項 13 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項記載のフレキシブル配線基板の製造方法であって、前記第一乃至第三の被覆導電層のいずれか一つを形成する工程は、前記第一乃至第三の孔のいずれか一つの内部及び前記第一乃至第三のベースフィルムのいずれか一つの上に、無電解めっきで前記第一乃至第三の導電材料のいずれか一つを成長させる工程と、前記第一乃至第三の導電材料表面に、電解めっきで更に前記第一乃至第三の導電材料を成長させる工程とを少なくとも有することを特徴とする。

#### 【0018】

本発明のフレキシブル配線基板の製造方法によれば、第一の孔内と、反対側の面側に導電材料を成長させ、第一の被覆導電層を形成した後に、第一の被覆導電層の膜厚を薄くして第一の導電層を形成している。

#### 【0019】

このように、第一の被覆導電層を薄くして第一の導電層を形成し、その薄い第一の導電層をパターンニングして配線層を形成することにより、例えばウエットエッチング等の等方性エッチングを用いて第一の導電層をパターンニングした場合でも、相当厚い導電層をエッチングして配線層を形成していた従来と異なり、形成された配線層のパターンの幅が狭まることなく、所望のパターン幅を得ることができる。また、多層のフレキシブル配線基板を形成した場合であっても、配線層の厚みが薄くなるため、配線基板の厚みを薄くし、かつ軽量にすることができる。

#### 【0020】

なお、本発明において、第一の導電層上に第二のベースフィルムを形成し、第二のベースフィルムの、第一の導電層とは反対側の面に開口を有する第二の孔を形成し、第二の孔内と、第二のベースフィルムの第一の導電層とは反対側の面側とに導電材料を成長させ、第二の被覆導電層を形成した後に、第二の被覆導電層の膜厚を薄くし、第二の導電層を形成するように構成してもよい。

#### 【0021】

このように構成することにより、単層のフレキシブル配線基板上に単層のフレキシブル配線基板を積層することができる。第一の配線層側に順次基板を積層することを繰り返せば、二層以上の多層フレキシブル配線基板を製造することができる。

#### 【0022】

なお、本発明において、基準導電層の、第一のベースフィルムとは反対側の面に、第三のベースフィルムを形成し、その第三のベースフィルム側に第三の孔を形成して、導電材料を成長させ、第三の被覆導電層を形成し、その後、第三の被覆導電層の膜厚を薄くし、第三の導電層を形成するように構成してもよい。

このように構成することにより、第一の配線層側とは逆側に順次配線層が積層される多層のフレキシブル配線基板を製造することができる。

#### 【0023】

なお、本発明において、少なくとも第一乃至第三の被覆導電層のいずれか一つを薄くする工程では、第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つをウ

エットエッチングするように構成してもよい。また、物理的に第一乃至第三の被覆導電層の少なくともいずれか一つの表面を研磨して、薄くするように構成してもよい。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

以下で図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図1乃至図26は、本発明の一実施形態のフレキシブル配線基板の製造工程を説明する図である。

#### 【0025】

まず、銅からなる金属箔の表面にポリイミド前駆体液を塗布し、半硬化させてポリイミドからなる第1のベースフィルムを形成する。その状態を図1に示す。図1で符号12は金属箔(以下で基準導電層と称する。)を示し、11は第1のベースフィルムを示しており、この状態で、第1のベースフィルム11と基準導電層12とは密着している。

#### 【0026】

次に、図2に示すように、第1のベースフィルム11の表面に二枚目の金属箔(以下で第1の表面導電層と称する。)13を乗せ、押圧しながら加熱させることで、第1の表面導電層13と第1のベースフィルム11とを接着する。この状態では、第1のベースフィルム11は、基準導電層12と第1の表面導電層13に挟まれた状態になっている。また、ここでは基準導電層12、第1の表面導電層13の膜厚はともに $30\mu\text{m}$ となり、第1のベースフィルム11の膜厚は $35\mu\text{m}$ となっている。

#### 【0027】

次いで、図3に示すように、基準導電層12の表面にPET(ポリエチレンテレフタレート)からなるキャリアフィルム14を貼付する。この状態で、基準導電層12の表面は、キャリアフィルム14で完全に覆われている。

#### 【0028】

次に、第1の表面導電層13の表面の所定位置に、レーザを複数回照射する。すると、レーザが照射された位置では、第1の表面導電層13や第1のベースフ

ィルム 11 が除去され、第 1 の表面導電層 13 及び第 1 のベースフィルム 11 を貫通して、底部が基準導電層 12 まで達する第 1 のビアが形成される。その状態を図 4 に示し、形成された第 1 のビアを符号 15 に示す。この第 1 のビア 15 の開口の径は  $50\ \mu\text{m}$  程度になり、深さは  $35\ \mu\text{m}$  程度になっている。

#### 【0029】

次いで、図 5 に示すように、容器 36 内に入れられた無電解めっき液 37 中に、上述した第 1 のベースフィルム 11 を浸漬させる。

すると、第 1 の表面導電層 13 の表面から、第 1 のビア 15 の内部側面の第 1 のベースフィルム 11 及び第 1 のビア 15 底部で露出する基準導電層 12 の表面に亘って、銅からなる第 1 の無電解めっき層が成長する。第 1 の無電解めっき層が、所定の厚み(ここでは  $5\ \mu\text{m}$ )程度に達したら、無電解めっき液 37 から第 1 のベースフィルム 11 を取り出して成長を終了させ、キャリアフィルム 14 を剥離する。その状態を図 6 に示し、形成された第 1 の無電解めっき層を符号 18 に示す。この第 1 の無電解めっき層 18 は、基準導電層 12 と電氣的に接続されている。

#### 【0030】

次に、図 7 に示すように、新たなキャリアフィルム 41 を基準導電層 12 の表面に貼付した後に、新たなキャリアフィルムの一部をエッチング・除去して開口 41a を形成する。

#### 【0031】

次いで、図 8 に示すように、直流電源 30 と、電気分解用の電極 33 と、容器 31 と、容器 31 に入れられ、銅を含む電解めっき液 32 を用意し、直流電源 30 の負極と正極とを、開口 41a から露出した基準導電層 12 と、電極 33 とにそれぞれ接続し、その状態で、第 1 のベースフィルム 11 と電極 33 とを、電解めっき液 32 の内部に浸漬させる。

#### 【0032】

次に、図 9 に示すように直流電源 30 を起動し、電解めっき液 32 と基準導電層 12 との間に直流電圧を印加すると、電解めっき液 32 が電気分解され、その結果、基準導電層 12 を介して負極に接続された第 1 の無電解めっき層 18 の表



面に、銅からなる第1の導電材料16が成長し始める。第1の無電解めっき層18は、第1のビア15の内部から、第1の表面導電層13の表面に亘って全面に配置されているので、第1の導電材料16が成長すると、第1のビア15を完全に充填するとともに、第1のベースフィルム11の表面全面を被覆する。図10に示すように、第1の導電材料16が十分に成長して、第1のビア15を完全に充填し、第1の導電材料16の表面が平坦な状態になったら、直流電圧の印加を停止し、成長を終了させる。ここでは、第1のビア15の底部で露出する基準導電層12の表面から、 $60\mu\text{m}$ の厚みまで第1の導電材料16が成長したら、成長を終了させている。こうして成長した第1の導電材料16と、第1の無電解めっき層18と、第1の表面導電層13との、第1のベースフィルム11の表面より上方に配置された部分は、本発明の第1の被覆導電層を構成している。その第1の被覆導電層を、図中の符号91に示す。

#### 【0033】

次いで、図11に示すように、第1の被覆導電層91の表面に、不図示のシャワーノズルから過酸化水素水と硫酸の混合液(商品名 CP750、三菱瓦斯化学)等のエッチング液を吹き付ける。すると、第1の被覆導電層91がエッチングされて薄くなる。

#### 【0034】

予め、エッチングを開始してから、第1の表面導電層13表面に形成された第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18が完全に除去されるまでの所定時間を実験等により求めておく。こうして求められた所定時間だけ第1の被覆導電層91をエッチングすると、エッチングが終了した時点で第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18が完全に除去され、第1の表面導電層13の表面が全て露出した状態になる。その状態を図12に示す。

#### 【0035】

かかるエッチングの結果、第1のビア15内部には、第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18が残存し、第1のビア15が形成されていない領域の第1のベースフィルム11表面には、第1の表面導電層13が残存している。残存した第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18のうち、第1のベース

フィルム 11、基準導電層 12 及び第 1 の表面導電層 13 で構成される基板の表面付近に配置された第 1 の無電解めっき層 18 b 及び第 1 の導電材料 16 b は、第 1 の表面導電層 13 とともに、本発明の第 1 の導電層を構成している。図中の符号 92 に、その第 1 の導電層を示す。この第 1 の導電層 92 は、第 1 のビア底部に配置された第 1 の導電材料 16 c と第 1 の無電解めっき層 18 c とを介して、基準導電層 12 に接続されている。

#### 【0036】

次いで、図 13 に示すように、第 1 の導電層 92 の表面にレジストを塗布し、所望のパターンにパターニングして、レジスト膜 7 を形成する。

次に、図 14 に示すように、レジスト膜 7 をマスクにして、ウエットエッチング等の等方性エッチングにより、第 1 の導電層 92 をエッチングする。すると、第 1 の導電層 92 はレジスト膜 7 のパターンと同じパターンにパターニングされる。その結果、第 1 の配線層 20 が形成される。この第 1 の配線層 20 は、第 1 の表面導電層 13 と、第 1 のベースフィルム 11 の表面より上方に配置された部分の第 1 の無電解めっき層 18 b 及び第 1 の導電材料 16 b とで構成される。

#### 【0037】

かかるパターニングにおいては、薄い第 1 の表面導電層 13 のみがエッチング・除去される。従来では、厚い導電層をエッチング・除去して配線層を形成していたため、パターンの幅がマスクとなるレジスト膜の幅よりも狭まっていたが、本実施形態では、第 1 の配線層 20 のパターンは、薄い第 1 の表面導電層 13 をエッチングして形成されるので、図 14 に示したようにパターン幅が狭まることなく、レジスト膜 7 のパターンとはほぼ一致している。

#### 【0038】

その後、図 15 に示すように、レジスト膜 7 を剥離し、キャリアフィルム 43 を剥離した後、基準導電層 12 を所望のパターンにパターニングして基準配線層 21 を形成することにより、図 15 に示したような単層のフレキシブル配線基板 1 が完成する。

#### 【0039】

本実施形態では、上述したように、第 1 の被覆導電層 91 を形成した後、図 1

2で説明したように、第1の被覆導電層91をエッチングして薄くし、第1の表面導電層13上に配置された第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18を完全に除去するとともに、第1の表面導電層13と、第1のベースフィルム11の表面よりも上方に配置された第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18からなる第1の導電層92を形成している。

#### 【0040】

本実施形態では、このように薄い第1の導電層92をエッチングでパターンニングして第1の配線層20を形成しているので、相当厚い導電材料をパターンニングするため、パターン幅が所望のパターン幅より狭まっていた従来と異なり、第1の配線層20のパターンは、マスクとなるレジスト膜7とほぼ同じパターンになり、所望のパターンを得ることができる。

#### 【0041】

なお、第1の導電材料16を形成する際に、その膜厚を薄くすれば、エッチングすることなく薄い第1の導電層を得ることができるので、本実施形態のように厚い第1の被覆導電層91を形成した後、それをエッチングして薄くする必要はないようにも思える。

#### 【0042】

しかしながら、その場合には、薄い第1の導電材料16では第1のビア15内部が完全に充填されず、ビア内部に凹みが生じてしまい、特に多層基板を形成する際等に、複数層間での接続不良が生じてしまう等という問題が生じる。

#### 【0043】

このため、本実施形態では、比較的厚い第1の導電材料16を形成している。このように厚い第1の導電材料16により、第1のビア15内部は完全に充填されるので、薄い第1の導電材料16を形成する場合に、ビア内部が完全に充填されないことによる問題は生じない。

#### 【0044】

なお、上述した実施形態では、第1の被覆導電層91をエッチングして薄くする際に、第1の表面導電層13上に配置された第1の導電材料16及び第1の無電解めっき層18を全て除去しているが、本発明はこれに限られるものではなく

、例えば、第1の被覆導電層91をエッチングして薄くする際に、第1の表面導電層13上に配置された第1の導電材料16のみを完全に除去し、第1の表面導電層13上に配置された第1の無電解めっき層18は残存するようにし、図16(a)に示すように、第1の表面導電層13上に第1の無電解めっき層18が配置された第1の配線層20を有するように構成してもよい。

#### 【0045】

また、第1の被覆導電層91をエッチングして薄くする際に、第1の表面導電層13上に配置された第1の導電材料16すら完全に除去せず、第1の表面導電層13上に、第1の無電解めっき層18及び第1の導電材料16が残存するようにし、図16(b)に示すように、第1の表面導電層13上に第1の無電解めっき層18及び薄くなった第1の導電材料16が配置されてなる第1の配線層20を有するように構成してもよい。

#### 【0046】

なお、以上までは単層のフレキシブル配線基板の製造方法について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、多層のフレキシブル配線基板の製造にも適用可能である。

#### 【0047】

以下で、多層のフレキシブル配線基板の製造方法について説明する。図17乃至図28は、多層のフレキシブル配線基板の一例である二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する断面図である。

#### 【0048】

図1乃至図12に示す工程を経て、図13に示す状態、すなわち第1の配線層20が形成された状態の第1のベースフィルム11を得た後、レジスト膜7を剥離し、第1のベースフィルム11の表面と、第1の配線層20の表面とにポリイミド前駆体液を塗布し、半硬化させて第2のベースフィルムを形成した後、第2のベースフィルムの表面に金属箔を乗せ、押圧しながら加熱させることで、金属箔(以下で第2の表面導電層と称する。)と第2のベースフィルムとを接着する。接着された状態を図17に示す。図中符号51は第2のベースフィルムを示しており、符号53は第2の表面導電層を示している。

**【0049】**

次いで、図18に示すように、第2の表面導電層53の表面の所定位置に、レーザを複数回照射して第2の表面導電層53及び第2のベースフィルム51を除去し、第2の表面導電層53及び第2のベースフィルム51を貫通して、底部が第1の配線層20表面にまで達する第2のビア55を形成する。

**【0050】**

次に、図19に示すように、容器36内に入れられた無電解めっき液37中に、上述した第1のベースフィルム11を浸漬させる。すると、第2のビア55の内部から第2の表面導電層53表面に亘って、銅からなる第2の無電解めっき層が成長する。第2の無電解めっき層が所定の膜厚(ここでは $5\mu\text{m}$ )に達したら、無電解めっき液37から第1のベースフィルム11を取り出し、成長を終了させ、キャリアフィルム43を剥離する。その状態を図20に示し、図中の符号58に、成長した第2の無電解めっき層を示す。

**【0051】**

次いで、図21に示すように、新たなキャリアフィルム44を基準導電層12表面に貼付し、その一部をエッチング・除去して開口44aを形成し、開口44aから基準導電層12の一部を露出させる。

**【0052】**

次に、図22に示すように、直流電源30の負極と正極とを、開口44aから露出した基準導電層12と、電極33とにそれぞれ接続し、その状態で、第1のベースフィルム11と電極33とを、容器31内に入れられた銅を含む電解めっき液32の内部に浸漬させる。

**【0053】**

次に、図23に示すように直流電源30を起動し、電解めっき液32と基準導電層12との間に直流電圧を印加すると、電解めっき液32が電気分解され、その結果、第1の配線層20を介して負極に接続された第2の無電解めっき層58の表面に、銅からなる第2の導電材料56が成長し始める。成長が進行し、図24に示すように、第2の導電材料56により第2のビア55が完全に充填され、第2の導電材料56の表面が平坦な状態になったら、直流電圧の印加を停止し、

成長を終了させる。ここでは、第2の表面導電層53表面に位置する第2の無電解めっき層58の表面から、 $60\mu\text{m}$ の厚みまで第2の導電材料56が成長したら、成長を終了させている。こうして成長した第2の導電材料56と、第2の無電解めっき層58及び第2の表面導電層53のうち、第2のベースフィルム表面より上方に位置する部分は、本発明の第2の被覆導電層を構成している。その第2の被覆導電層を図中の符号93に示す。

#### 【0054】

次いで、図25に示すように、第2の被覆導電層93の表面に、不図示のシャワーノズルからエッチング液を吹き付ける。すると、第2の被覆導電層93の表面がエッチングされ、第2の被覆導電層93の膜厚が薄くなる。ここでは、第2の表面導電層53の表面に配置された第2の導電材料56が完全に除去されたら、エッチングを終了させている。

#### 【0055】

かかるエッチングの結果、図26(a)に示すように、第2のビア55内部には、第2の導電材料56及び第2の無電解めっき層58が残存し、第2のベースフィルム51表面には、第2の表面導電層53が残存している。残存した第2の導電材料56及び第2の無電解めっき層58のうち、第2のベースフィルム51の表面より上方に配置された部分の第2の無電解めっき層58b及び第2の導電材料56bは、第2の表面導電層53とともに、本発明の第2の導電層を構成している。図中の符号94に、その第2の導電層を示す。この第2の導電層94は、第2のビア底部に配置された第2の導電材料56cと第2の無電解めっき層58cとを介して、第1の配線層20と電氣的に接続されている。

#### 【0056】

次いで、図26(b)に示すように、第2の導電層94の表面にレジストを塗布し、所望のパターンにパターニングして、レジスト膜8を形成する。

次に、図27に示すように、レジスト膜8をマスクにして、第2の導電層94をウエットエッチングによりエッチング・除去する。すると第2の導電層94はレジスト膜8と同じパターンにパターニングされる。その結果、第2の表面導電層53と、第2のベースフィルム51の表面より上方に配置された第2の無電解

めっき層 58b 及び第 2 の導電材料 56b とで構成される第 2 の配線層 70 が形成される。

#### 【0057】

この場合にも、第 1 の配線層 20 を形成した場合と同様、パターニングの際にエッチング・除去されるのは薄い第 2 の表面導電層 53 のみである。このため、ウェットエッチング等の等方性エッチングでパターニングした場合でも、パターニングの結果形成される第 2 の配線層 70 のパターン幅は、レジスト膜 8 のパターン幅とほぼ一致する。

#### 【0058】

その後、レジスト膜 8 を剥離し、キャリアフィルム 45 を剥離した後、基準導電層 12 をパターニングし、図 28 に示すように基準配線層 21 を形成することにより、二層のフレキシブル配線基板 2 が完成する。

#### 【0059】

このように、二層のフレキシブル配線基板 2 を製造した場合でも、第 1、第 2 の被覆導電層 91、92 をエッチングして薄くし、第 1、第 2 の表面導電層 13、53 からなる第 1、第 2 の導電層 92、94 を形成し、薄い第 1、第 2 の導電層 92、94 をパターニングすることで、第 1、第 2 の配線層 20、70 を形成しているので、第 1、第 2 の配線層 20、70 のパターンは、エッチングの際のマスクであるレジスト膜 7、8 のパターンとほぼ同じパターンになる。このため、従来のようにパターン幅が所望の幅よりも狭まることはない。また、第 1、第 2 の配線層 20、70 が薄くなると、フレキシブル配線基板 2 全体の厚みも薄くなり、またフレキシブル配線基板 2 を軽量に製造することができる。

#### 【0060】

なお、上述した工程では、二層のフレキシブル配線基板について説明したが、上述した製造方法と同様にして、第 1 のベースフィルム 11 の表面側に順次積層することにより、三層以上の多層フレキシブル配線基板を製造してもよい。

#### 【0061】

また、上述した実施形態では、第 1 のベースフィルム 11 の片面側に順次積層して多層のフレキシブル配線基板を製造する場合についてのみ説明したが、本発

明はこれに限られるものではなく、第1のベースフィルム11の両面に積層することで、多層のフレキシブル配線基板を製造するようにしてもよい。

#### 【0062】

その製造工程の一例を、図29乃至図34を参照しながら説明する。

まず、図28に示した二層のフレキシブル配線基板2の第1のベースフィルム11の裏面側及び基準配線層21の表面に、ポリイミド前駆体液を塗布し、半硬化させて図29に示すように第3のベースフィルム11aを形成し、第3のベースフィルム11aの表面に銅箔を貼付して第1の裏面導電層13aを形成した後に、第1の裏面導電層13aの表面側からレーザを照射し、第1の裏面導電層13a及び第3のベースフィルム11aを貫通し、底部が基準配線層21まで達する第3のビア15aを形成する。その後、無電解めっきにより、第3のビア15aの内部から第1の裏面導電層13aの表面にかけて、第3の無電解めっき層18aを形成する。

#### 【0063】

次に、図30に示すように、電解めっきにより、第3の無電解めっき層18a表面に第3の導電材料16aを成長させる。こうして成長した第3の導電材料16aと、第3の無電解めっき層18aと第1の裏面導電層13aは、本発明の第3の被覆導電層を構成している。図中の符号91aに第3の被覆導電層を示す。

#### 【0064】

次いで、図31に示すように第3の被覆導電層91aをエッチングし、第1の裏面導電層13a表面に配置された第3の無電解めっき層18a及び第3の導電材料16aが完全に除去されるまで、第3の被覆導電層91aを薄くし、第1の裏面導電層13aからなる第3の導電層を形成した後、第3の導電層をパターンニングして、第3の配線層20aを形成する。この第3の配線層20aは、第1の裏面導電層13aと、第3のベースフィルム11aの表面よりも上方に位置する第3の無電解めっき層18a、第3の導電材料16aからなる。第3のビア15aの底部近傍に配置された第3の導電材料、第3の無電解めっき層18eを図中の符号16e、18eにそれぞれ示す。第3の配線層20aは、第3のビア15aの底部近傍に配置された第3の導電材料16e及び第3の無電解めっき層18



eを介して基準配線層21に接続されている。ここまでの工程で、二層のフレキシブル配線基板2の裏面側に単層のフレキシブル配線基板が積層されて成る3層のフレキシブル配線基板が形成される。

#### 【0065】

次いで、図32に示すように、第3のベースフィルム11aの表面及び第3の配線層20a上に、ポリイミド前駆体液を塗布し、半硬化させて第4のベースフィルム51aを形成し、第4のベースフィルム51aの表面に銅箔を貼付して第2の裏面導電層53aを形成した後に、第2の裏面導電層53aの表面側からレーザーを照射し、第2の裏面導電層53a及び第4のベースフィルム51aを貫通し、底部が第3の配線層20a表面まで達する第4のビア55aを形成し、その内部から第2の裏面導電層53aの表面にかけて、第4の無電解めっき層58aを形成する。

#### 【0066】

次に、図33に示すように、第4の無電解めっき層58a表面に、電解めっきにより第4の導電材料56aを成長させる。こうして成長した第4の導電材料56aと、第4の無電解めっき層58aと、第2の裏面導電層53aは、本発明の第3の被覆導電層を構成している。図中の符号93aに、第3の被覆導電層を示す。

#### 【0067】

次いで、第3の被覆導電層93aをエッチングし、第2の裏面導電層53a表面に配置された第4の無電解めっき層58a及び第4の導電材料56aが完全に除去されるまで、第4の被覆導電層93aを薄くし、第2の裏面導電層53aからなる第4の導電層を形成する。その後、第4の導電層をパターンニングして、図34に示すように、第4の配線層70aを形成する。この第4の配線層70aは、第2の裏面導電層53aと、第4のベースフィルム51aの表面より上方に配置された第4の無電解めっき層58a、第4の導電材料56aからなる。図中の符号56e、58eに、第4のビア55aの底部近傍に配置された第4の導電材料と、第4の中間導電材料をそれぞれ示す。第4の配線層70aは、第4のビア55a底部近傍に配置された第4の導電材料56eと、第4の中間導電材料58

e を介して、第 3 の配線層 20a に接続されている。以上の工程を経て、二層のフレキシブル配線基板 2 の裏面側に二層のフレキシブル配線基板が積層されて成る 4 層のフレキシブル配線基板 4 が形成される。

#### 【0068】

なお、上述した実施形態では、二層のフレキシブル配線基板 2 の裏面側に二層のフレキシブル配線基板が積層されてなる 4 層のフレキシブル配線基板を製造したが、本発明はこれに限られるものではなく、複数層のフレキシブル配線基板の裏面側に、複数層のフレキシブル配線基板が積層されてなる構造であればよく、例えば、5 層のフレキシブル配線基板の裏面側に、3 層のフレキシブル配線基板が積層されてなる構造としてもよい。

#### 【0069】

また、上述した実施形態では、いずれも、第 1、第 2 のビア 15、55 が、第 1、第 2 の無電解めっき層 18、58 と、第 1、第 2 の導電材料 16a、56a とで充填されているものとしたが、本発明はこれに限られるものではない。その一例を以下で説明する。

#### 【0070】

最初に、図 1 乃至図 3 の工程を経て、第 1 のベースフィルム 11 の表裏に、それぞれ第 1 の表面導電層 13 と基準導電層 12 とを形成した後、基準導電層 12 の表面にキャリアフィルム 46 を形成し、その一部に開口 46a を形成して、開口 46a から基準導電層 12 を露出させる。その状態を図 35 に示す。

#### 【0071】

次に、図 4 で説明した工程と同様に、第 1 の表面導電層 13 の表面の所定位置に、レーザを複数回照射し、第 1 の表面導電層 13 及び第 1 のベースフィルム 11 を貫通して、底部が基準導電層 12 まで達する第 1 のビアを形成する。その状態を図 36 に示し、形成された第 1 のビアを符号 15 に示す。この第 1 のビア 15 の開口の径は 50  $\mu$ m 程度になり、深さは 35  $\mu$ m 程度になっている。

#### 【0072】

次いで、図 37 に示すように、直流電源 30 の負極と正極とを、開口 51 から露出した基準導電層 12 と、電極 33 とにそれぞれ接続し、容器 31 内に入れら

れ、銅を含む電解めっき液 32 の内部に、第 1 のベースフィルム 11 と電極 33 とを浸漬させる。

#### 【0073】

次に、図 38 に示すように直流電源 30 を起動し、電解めっき液 32 と基準導電層 12 との間に直流電圧を印加すると、電解めっき液 32 が電気分解され、その結果、負極に接続され、第 1 のビア 15 の底部から露出した基準導電層 12 の表面に銅からなる第 1 の底面側導電材料 72 が成長しはじめる。このとき、第 1 の表面導電層 13 は基準導電層 12 とは非接触の状態にあり、電圧が印加されないで、第 1 の表面導電層 13 の表面には第 1 の底面側導電材料 72 は成長しない。

#### 【0074】

第 1 の底面側導電材料 72 が、第 1 の表面導電層 13 に接触しない程度の深さまで成長したら、直流電圧の印加を停止し、成長を終了させる。ここでは、第 1 のビア 15 の底部で露出する基準導電層 12 の表面から、 $15\mu\text{m}$  の厚みまで第 1 の底面側導電材料 72 が成長したら、成長を終了させている。

#### 【0075】

次いで、電解めっき液 32 から第 1 のベースフィルム 11 を取り出し、洗浄する。その状態を図 39 に示す。次に、図 40 に示すようにキャリアフィルム 46 を剥離し、新たに、PET からなるキャリアフィルム 47 を基準導電層 12 の表面に貼付する。この状態で、基準導電層 12 の表面は、キャリアフィルム 47 で完全に被覆されている。

#### 【0076】

次いで、図 41 に示すように、容器 36 内に入れられた無電解めっき液 37 中に、上述の第 1 のベースフィルム 11 を浸漬させる。

すると、図 42 に示すように、第 1 の表面導電層 13 の表面から、第 1 のビア 15 の内部側面の第 1 のベースフィルム 11 及び第 1 の導電材料 16 表面に亘って、銅からなる第 1 の中間導電材料 73 が成長する。

#### 【0077】

成長した第 1 の中間導電材料 73 が、第 1 の表面導電層 13 の表面と、第 1 の

底面側導電材料 72 とを接続する厚み(ここでは  $5\mu\text{m}$ )になったら、無電解めっき液 37 から第 1 のベースフィルム 11 を取り出して成長を終了させる。成長が終了した状態を図 43 に示す。ここでは、第 1 の中間導電材料 73 の厚みが、( $15\mu\text{m}$ )に達したら、成長を終了させている。この状態で、第 1 の表面導電層 13 の表面、第 1 のビア 15 の内部側面で露出する第 1 のベースフィルム 11 及び第 1 の底面側導電材料 72 は、第 1 の中間導電材料 73 により完全に被覆されている。他方、基準導電層 12 の表面は上述したようにキャリアフィルム 47 で全面が被覆されているので、基準導電層 12 の表面には無電解めっき層は成長しない。

#### 【0078】

次いで、図 44 に示すようにキャリアフィルム 47 を剥離し、新たに PET からなるキャリアフィルム 48 を基準導電層 12 表面に貼付した後、その一部をエッチング・除去して開口 48a を形成し、その開口 48a の底部から基準導電層 12 表面を露出させる。

#### 【0079】

次に、図 45 に示すように、直流電源 30 の負極と正極とを、開口 53 から露出した基準導電層 12 と、電極 33 とにそれぞれ接続し、容器 31 内に入れられ、銅を含む電解めっき液 32 の内部に、第 1 のベースフィルム 11 と電極 33 とを浸漬させる。このとき、第 1 の中間導電材料 73 は、第 1 の底面側導電材料 72 を介して基準導電層 12 に接続されているので、第 1 の中間導電材料 73 は直流電源 30 の負極に接続されている。

#### 【0080】

次いで、図 46 に示すように直流電源 30 を起動し、電解めっき液 32 と基準導電層 12 との間に直流電圧を印加すると、電解めっき液 32 が電気分解され、負極に接続された第 1 の中間導電材料 73 の表面全面に、銅から成る第 1 の表面側導電材料 74 が成長する。第 1 の表面側導電材料 74 により第 1 のビア 15 が完全に充填され、第 1 の表面側導電材料 74 の表面が平坦な状態になったら、直流電圧の印加を停止し、成長を終了させる。ここでは、第 1 の表面導電層 13 表面から  $50\mu\text{m}$  の厚みまで第 1 の表面側導電材料 74 が成長したら、成長を終了

させている。その結果、図 47 に示すように、第 1 のベースフィルム 11 上には、成長した第 1 の表面側導電材料 74、第 1 の中間導電材料 73、第 1 の底面側導電材料 72 及び第 1 の表面導電層 13 からなる第 1 の被覆導電層 91 が形成される。

#### 【0081】

このとき、第 1 のビア 15 は、その大部分が第 1 の底面側導電材料 72 及び第 1 の中間導電材料 73 で充填され、その深さはごく浅くなっている。従ってアスペクト比は低く、第 1 のビア 15 の内部は、ボイドが生じることなく、第 1 の表面側導電材料 74 で充填される。かかる製造方法によれば、第 1 のビア 15 が高アスペクト比の場合であっても、第 1 のビア 15 は、ボイドが生じることなく充填される。

#### 【0082】

次いで、図 48 に示すように、第 1 の被覆導電層 91 の表面に、図示しないシャワーノズルからエッチング液を吹き付ける。すると、第 1 の被覆導電層 91 がエッチングされる。第 1 の被覆導電層 91 がエッチングされ、その最上層に位置する第 1 の表面側導電材料 74 が所定の膜厚まで薄くなったら、エッチングを終了させる。エッチングが終了した状態を図 49 に示す。ここでは、第 1 の表面導電層 13 上の領域に成長した第 1 の表面側導電材料 74 の厚みが  $(5) \mu\text{m}$  になったら、エッチングを終了させている。その結果、図 49 に示すように、本発明の第 1 の導電層 92 が形成される。この第 1 の導電層 92 は、第 1 の表面導電層 13 が配置された領域では、第 1 の表面導電層 13、第 1 の中間導電材料 73、第 1 の表面側導電材料 74 の三層からなり、第 1 の表面導電層 13 が配置されていない領域では、第 1 のベースフィルム 11 の表面より上方に配置された第 1 の底面側導電材料 72 及び第 1 の中間導電材料 73 と、第 1 の表面側導電材料 74 との三層からなる。

#### 【0083】

次に、レジストを塗布して所望のパターンにパターンニングして、図 50(a) に示すように、レジスト膜 9 を第 1 の導電層 92 の表面に形成する。その後、図 50(b) に示すようにレジスト膜 9 をマスクにして、第 1 の導電層 92 をエッチン

グする。その結果、第1の配線層20が形成される。この第1の配線層20は、第1のビア15が形成された領域では、第1の底面側導電材料72、第1の中間導電材料73、第1の表面側導電材料74の三層のうち、第1のベースフィルム11の表面より上方に位置する部分からなり、他方、第1のビア15が形成されていない第1のベースフィルム11の表面では、第1の表面導電層13、第1の中間導電材料73、第1の表面側導電材料74の三層からなる。

#### 【0084】

このとき、エッチングで除去されるのは、第1の底面側導電材料72、第1の中間導電材料73、第1の表面側導電材料74の三層で構成されているが、エッチングにより、第1の底面側導電材料72、第1の中間導電材料73、第1の表面側導電材料74の三層の膜厚は薄くなっているため、ウェットエッチング等の等方性エッチングでエッチングしても、図50(b)に示したように、形成される第1の配線層20のパターンは、レジスト膜9のパターンとほぼ一致する。

#### 【0085】

次いで、第1のベースフィルム11及び第1の配線層20の表面にポリイミド前駆体液を塗布し、半硬化させて第2のベースフィルムを形成した後、第2のベースフィルムの表面に金属箔を乗せ、押圧しながら加熱させることで、金属箔と第2のベースフィルムとを接着する。その状態を図51に示す。図中符号51は第2のベースフィルムを示しており、符号53は金属箔(以下で第2の表面導電層と称する。)を示している。この状態では、第2のベースフィルム51は、第1の表面側導電材料74及び第2の表面導電層53に挟まれた状態になっている。

#### 【0086】

次いで、第2の表面導電層53の表面の所定位置に、レーザを複数回照射して第2の表面導電層53及び第2のベースフィルム51を除去し、図52に示すように、第2の表面導電層53及び第2のベースフィルム51を貫通して、底部が第1の表面側導電材料74表面にまで達する第2のビア55を形成する。

#### 【0087】

次に、図53に示すように、直流電源30の負極と正極とを、開口53から露

出した基準導電層 12 と、電極 33 とにそれぞれ接続し、容器 31 内に入れられた電解めっき液 32 の内部に、第 1 のベースフィルム 11 と電極 33 とを浸漬させる。この状態で直流電源 30 を起動すると電解めっき液 32 が電気分解され、図 54 に示すように第 2 のビア 55 から露出した第 1 の表面側導電材料 74 表面に、銅からなる第 2 の底面側導電材料 76 が成長し始める。このとき、第 2 の表面導電層 53 は基準導電層 12 及び第 1 の表面側導電材料 74 とは非接触の状態にあり、電圧が印加されていないので、第 2 の表面導電層 53 には第 2 の底面側導電材料 76 は成長しない。

#### 【0088】

第 2 の底面側導電材料 76 が、第 2 の表面導電層 53 に接触しない程度の深さまで成長したら、直流電圧の印加を停止し、成長を終了させる。

次いで、電解めっき液 32 から第 1 のベースフィルム 11 を取り出し、洗浄した後、キャリアフィルム 48 を剥離し、新たなキャリアフィルムを基準導電層 12 表面に貼付する。その状態を図 55 に示し、新たに貼付されたキャリアフィルムを符号 49 に示す。この状態で、基準導電層 12 の表面は、新たに貼付されたキャリアフィルム 49 により完全に被覆されている。

#### 【0089】

次に、図 56 に示すように、容器 36 内に入れられた無電解めっき液 37 中に、上述した第 1 のベースフィルム 11 を浸漬させる。

すると、図 57 に示すように、第 2 の底面側導電材料 76 の表面から、第 2 のビア 55 の内部側面から露出する第 2 のベースフィルム 51 及び第 2 の表面導電層 53 の表面に亘って、銅から成る第 2 の中間導電材料 78 が成長する。第 2 の中間導電材料 78 が、第 2 の底面側導電材料 76 と第 2 の表面導電層 53 とを接続可能な厚みに達したら、無電解めっき液 37 から第 1 のベースフィルム 11 を取り出して成長を終了させる。ここでは、第 2 の中間導電材料 78 の厚みが、(15)  $\mu\text{m}$  に達したときに成長を終了させている。

#### 【0090】

次いで、図 58 に示すように、キャリアフィルム 49 を基準導電層 12 から剥離し、新たなキャリアフィルム 54 を基準導電層 12 表面に貼付した後、新たな

キャリアフィルム 54 の一部をエッチング・除去して開口 54 a を形成し、その開口 54 a から基準導電層 12 表面を露出させる。

#### 【0091】

次に、図 59 に示すように、直流電源 30 の負極と正極とを、開口 54 a から露出した基準導電層 12 と、電極 33 とにそれぞれ接続し、容器 31 内に入れられた電解めっき液 32 の内部に、第 1 のベースフィルム 11 と電極 33 とを浸漬させる。

#### 【0092】

次いで、図 60 に示すように直流電源 30 を起動し、電解めっき液 32 と基準導電層 12 との間に直流電圧を印加すると、第 1 の配線層 20 及び基準導電層 12 を介して負極に接続された第 2 の中間導電材料 78 の表面全面に、銅から成る第 2 の表面側導電材料 79 が成長する。第 2 の表面側導電材料 79 が第 2 のビア 55 を充填し、その表面が平坦な状態になったら、直流電圧の印加を停止し、成長を終了させる。その結果、図 61 に示すように、第 2 の表面側導電材料 79、第 1 の中間導電材料 78、第 1 の底面側導電材料 76 及び第 1 の表面導電層 13 からなる第 2 の被覆導電層 93 が形成される。この場合にも、第 2 のビア 55 は、第 1 のビア 15 と同様に、ボイドがない状態で充填される。

#### 【0093】

次いで、図 62 に示すように、第 2 の表面側導電材料 79 の表面にエッチング液を吹き付けて第 2 の表面側導電材料 79 をエッチングし、第 2 の表面側導電材料 79 を薄くし、第 2 の表面側導電材料 79 が所定の膜厚まで薄くなったら、エッチングを終了させる。エッチングが終了した状態を図 63 に示す。ここでは、第 2 の表面側導電材料 79 の厚みが  $5\mu\text{m}$  になったら、エッチングを終了させている。その結果、第 2 の表面側導電材料 79、第 2 の中間導電材料 78、第 2 の底面側導電材料 76 及び第 2 の表面導電層 53 を有する第 2 の導電層 94 が形成される。この第 2 の導電層 94 は、第 2 の表面導電層 53 が配置された領域では、第 2 の表面導電層 53、第 2 の中間導電材料 78 及び第 2 の表面側導電材料 79 の三層からなり、第 2 の表面導電層 53 が配置されていない領域では、第 2 の底面側導電材料 76、第 2 の中間導電材料 78 及び第 2 の表面側導電材料 79 の



三層のうち、第2のベースフィルム51よりも上方に位置する部分からなる。

【0094】

その後、図64(a)に示すように、第2の導電層94の表面にレジストを塗布し、所望のパターンにパターニングして、レジスト膜10を形成する。

次に、図64(b)に示すように、レジスト膜10をマスクにして、第2の導電層94を所望のパターンにパターニングする。その結果、第2の配線層70が形成される。この第2の配線層70は、第2のビアが形成された領域では、第2の底面側導電材料77と、第2の中間導電材料78と、第2の表面側導電材料79との三層で構成され、他方、第2のベースフィルム51の第2のビアが形成されていない領域では、第2の表面導電層53と、第2の中間導電材料78と、第2の表面側導電材料79との三層で構成される。

【0095】

このとき、エッチングで除去されるのは、第2の表面導電層53、第2の中間導電材料73、第1の表面側導電材料74の三層であるが、エッチングにより第1の表面側導電材料74が薄くなっており、これら三層の膜厚も薄くなっているため、ウェットエッチング等の等方性エッチングでエッチングしても、図64(b)に示したように、形成される第2の配線層70のパターンは、レジスト膜10のパターンとほぼ一致する。

【0096】

次いで、キャリアフィルム47を剥離し、基準導電層12を所望のパターンにパターニングして、基準配線層21を形成する。その状態を図65に示す。以上の工程を経て、二層のフレキシブル配線基板5が完成する。

【0097】

上述した製造方法においても、薄い第1、第2の導電層92、94をエッチングでパターニングして第1、第2の配線層20、70を形成しているため、厚い導電層をエッチングすることで、パターン幅が所望の幅よりも狭まっていた従来と異なり、第1、第2の配線層20、70のパターン幅は狭まることなく、所望のパターン幅を得ることができる。

【0098】

かかるフレキシブル配線基板 5 では、第 1、第 2 のビア 15、55 内部が、第 1、第 2 の底面側導電材料 72、76、第 1、第 2 の中間導電材料 73、78 及び第 1、第 2 の表面側導電材料 74、79 の三層でそれぞれ充填されている。上述したように、各ビア 15、55 の内部はボイドが生じない状態で充填されるので、かかるボイドが原因となる接続不良が生じない。

#### 【0099】

なお、上述した実施形態では、基準導電層、被覆導電層、無電解めっき層とともに銅で構成しているが、本発明はこれに限られるものではなく、導電性が良い材料であればいかなる導電材料で構成してもよい。

#### 【0100】

また、第 1、第 2 の導電材料 16、56 をともに銅で構成しているが、本発明はこれに限られるものではなく、導電性が良い材料であればどのような材料でもよい。

#### 【0101】

また、第 1、第 2 の底面側導電材料 72、76 と第 1、第 2 の表面側導電材料 74、79 をともに銅で構成しているが、本発明はこれに限られるものではなく、導電性が良く、電解めっき法で成長可能な材料であればどのような材料でもよい。同様に、第 1、第 2 の中間導電材料も銅に限られるものではなく、導電性が良く、無電解めっき法で成長可能な導電材料であればよい。

#### 【0102】

さらに、第 1、第 2 の被覆導電層 91、93 を薄くする工程では、第 1、第 2 の被覆導電層 91、93 をウエットエッチングすることで薄くしているが、本発明はこれに限られるものではなく、例えばドライエッチングで薄くしてもよいし、あるいは、物理的に第 1、第 2 の被覆導電層 91、93 を研磨することにより、薄くするように構成してもよい。

#### 【0103】

##### 【発明の効果】

各配線層の膜厚が薄く、薄く軽い多層のフレキシブル配線基板を製造できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 の断面図

【図 2】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 の断面図

【図 3】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 の断面図

【図 4】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 4 の断面図

【図 5】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 5 の断面図

【図 6】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 6 の断面図

【図 7】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 7 の断面図

【図 8】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 8 の断面図

【図 9】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 9 の断面図

【図 1 0】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 0 の断面図

【図 1 1】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 1 の断面図

【図 1 2】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 2 の断面図

【図 1 3】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 3 の断面図

【図 1 4】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 4 の断面図

【図 1 5】 本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板の製造方

法を説明する第 1 5 の断面図

【図 1 6】(a)：本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板において、第 1 の表面導電層表面に第 1 の無電解めっき層が配置された構造を説明する断面図

(b)：本発明の一実施形態に係る単層のフレキシブル配線基板において、第 1 の表面導電層表面に第 1 の無電解めっき層、第 1 の導電材料が順次配置された構造を説明する断面図

【図 1 7】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 の断面図

【図 1 8】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 の断面図

【図 1 9】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 の断面図

【図 2 0】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 4 の断面図

【図 2 1】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板を説明する第 5 の断面図

【図 2 2】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 6 の断面図

【図 2 3】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 7 の断面図

【図 2 4】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 8 の断面図

【図 2 5】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 9 の断面図

【図 2 6】(a)：本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 0 の断面図

(b)：本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 1 の断面図

【図 2 7】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 2 の断面図

【図 2 8】本発明の一実施形態に係る二層のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 3 の断面図

【図 2 9】本発明の他の実施形態に係る多層フレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 の断面図

【図 3 0】本発明の他の実施形態に係る多層フレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 の断面図

【図 3 1】本発明の他の実施形態に係る多層フレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 の断面図

【図 3 2】本発明の他の実施形態に係る多層フレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 4 の断面図

【図 3 3】本発明の他の実施形態に係る多層フレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 5 の断面図

【図 3 4】本発明の他の実施形態に係る多層フレキシブル配線基板を示す断面図

【図 3 5】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 の断面図

【図 3 6】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 の断面図

【図 3 7】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 の断面図

【図 3 8】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 4 の断面図

【図 3 9】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 5 の断面図

【図 4 0】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 6 の断面図

【図 4 1】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方

法を説明する第 7 の断面図

【図 4 2】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 8 の断面図

【図 4 3】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 9 の断面図

【図 4 4】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 0 の断面図

【図 4 5】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 1 の断面図

【図 4 6】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 2 の断面図

【図 4 7】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 3 の断面図

【図 4 8】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 4 の断面図

【図 4 9】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 5 の断面図

【図 5 0】(a)：本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 6 の断面図

(b)：本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 7 の断面図

【図 5 1】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 8 の断面図

【図 5 2】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 9 の断面図

【図 5 3】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 0 の断面図

【図 5 4】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 1 の断面図

【図 5 5】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 2 の断面図

【図 5 6】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 3 の断面図

【図 5 7】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 4 の断面図

【図 5 8】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 5 の断面図

【図 5 9】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 6 の断面図

【図 6 0】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 7 の断面図

【図 6 1】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 8 の断面図

【図 6 2】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 9 の断面図

【図 6 3】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 0 の断面図

【図 6 4】(a)：本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 1 の断面図

(b)：本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 2 の断面図

【図 6 5】本発明のその他の実施形態に係るフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 3 の断面図

【図 6 6】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 1 の図

【図 6 7】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 2 の図

【図 6 8】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 3 の図

【図 6 9】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 4 の図

【図 7 0】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 5 の図

【図 7 1】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 6 の図

【図 7 2】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 7 の図

【図 7 3】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 8 の図

【図 7 4】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 9 の図

【図 7 5】従来のフレキシブル配線基板の製造方法を説明する第 10 の図

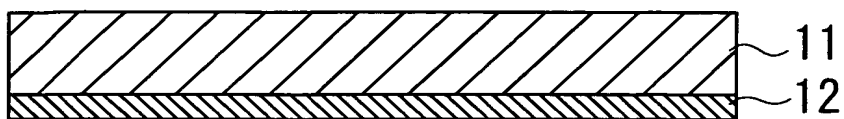
【符号の説明】

1、2……フレキシブル配線基板    11……第 1 のベースフィルム    12……基準導電層    13……第 1 の表面導電層    15……第 1 のビア(第 1 の孔)    16……第 1 の底面側導電材料    18……第 1 の中間導電材料    19……第 1 の表面側導電材料    20……第 1 の配線層    21……基準配線層    51……第 2 のベースフィルム    53……第 2 の表面導電層    55……第 2 のビア(第 2 の孔)    56……第 2 の底面側導電材料    70……第 2 の配線層    91……第 1 の被覆導電層    92……第 1 の導電層    93……第 2 の被覆導電層    94……第 2 の導電層

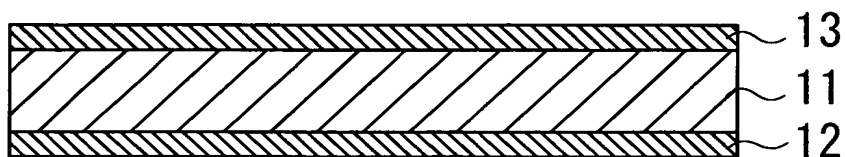


【書類名】 図面

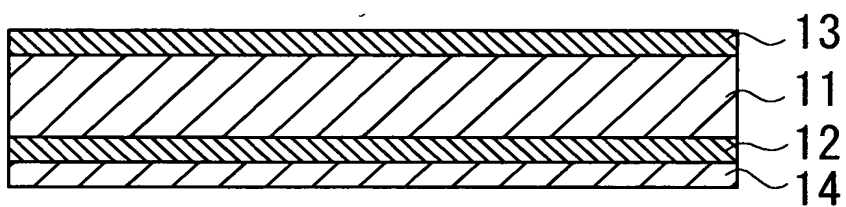
【図 1】



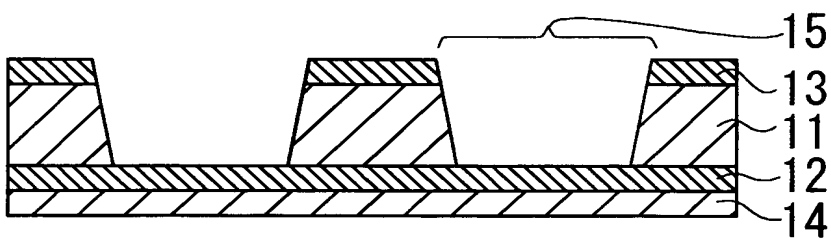
【図 2】



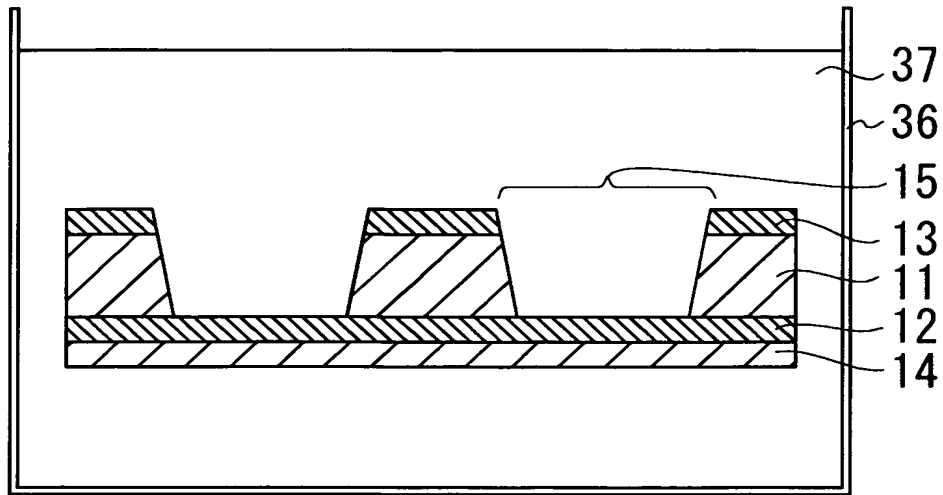
【図 3】



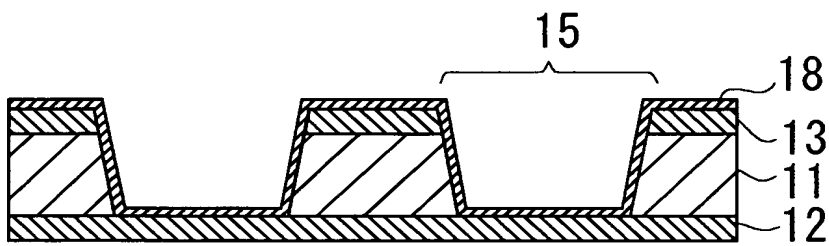
【図 4】



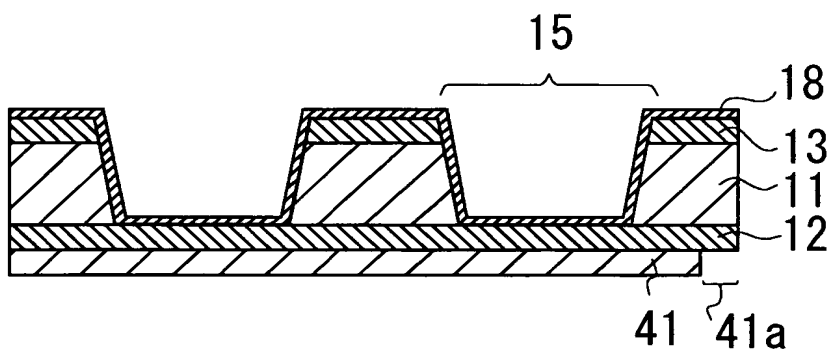
【図 5】



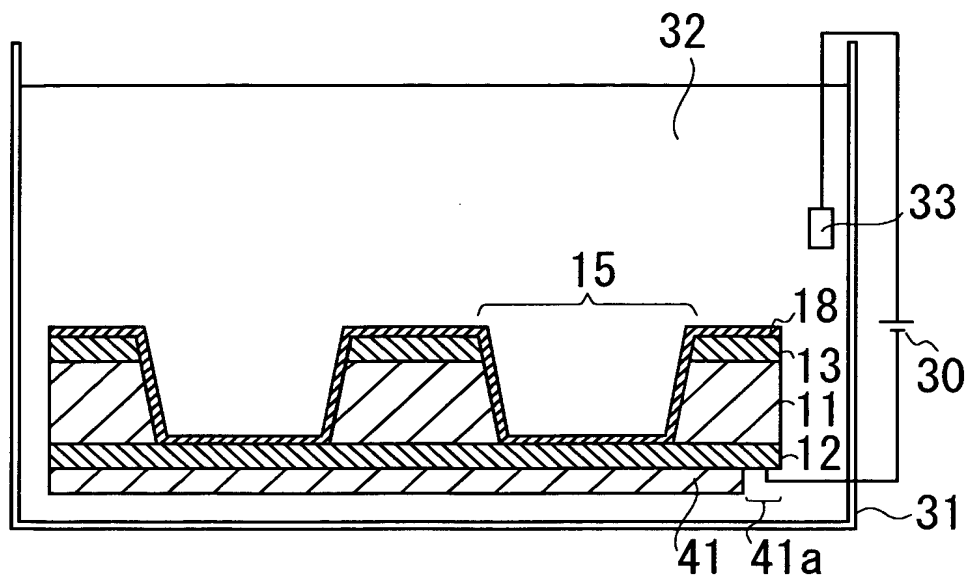
【図 6】



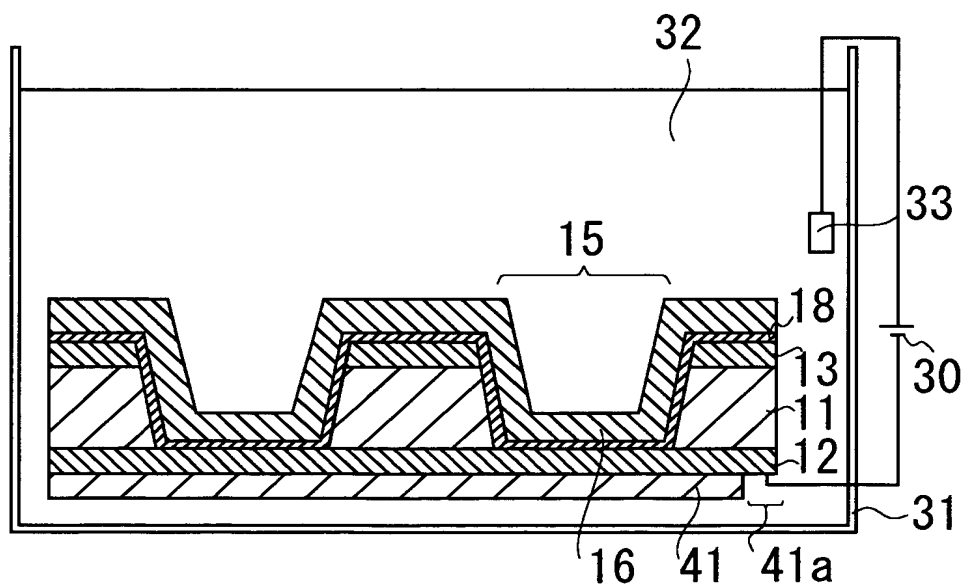
【図 7】



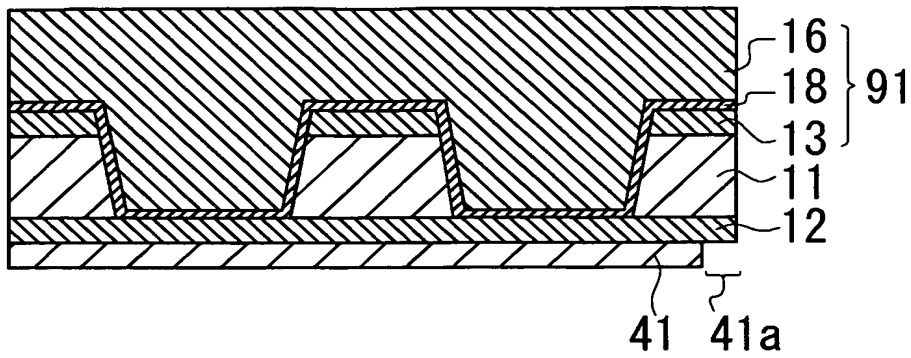
【図 8】



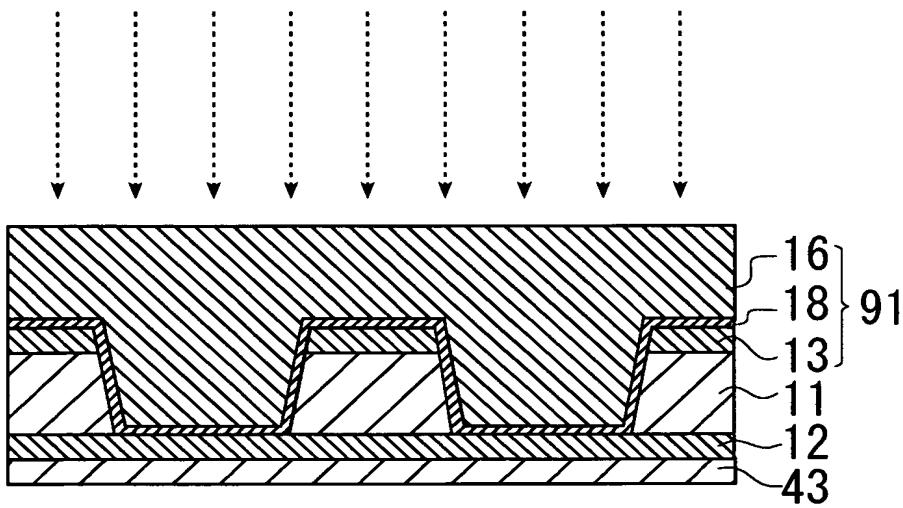
【図 9】



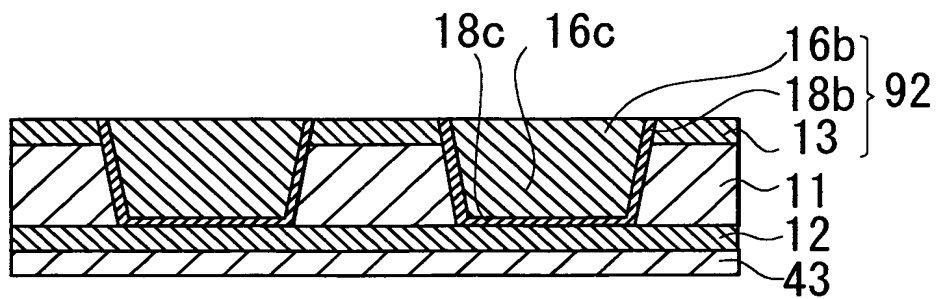
【図 10】



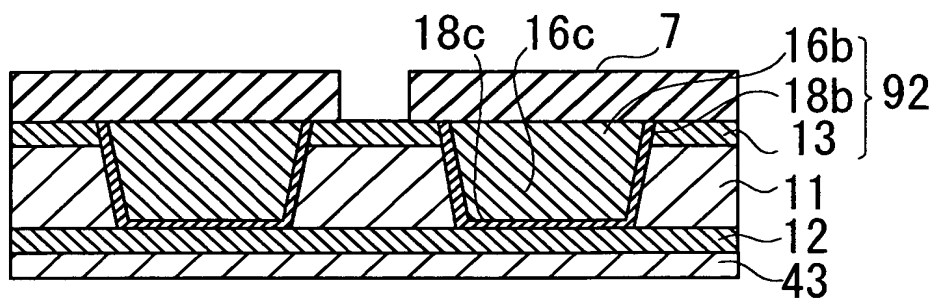
【図 11】



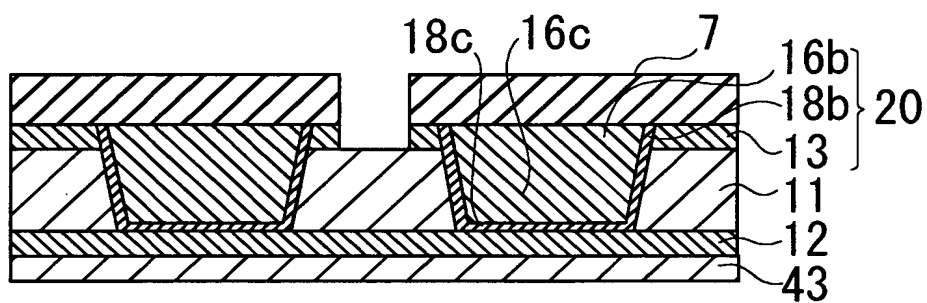
【図 12】



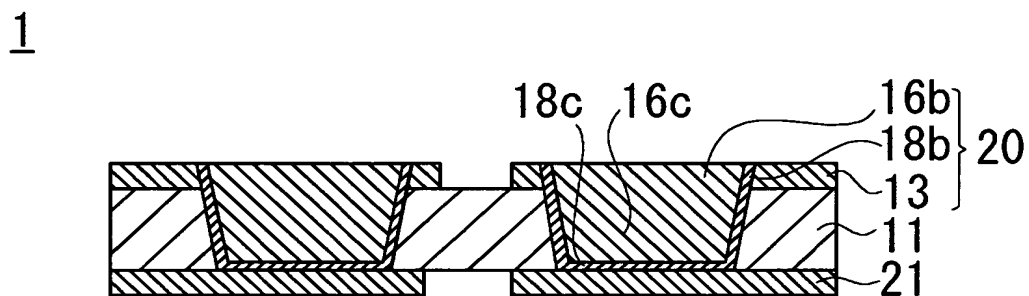
【図 13】



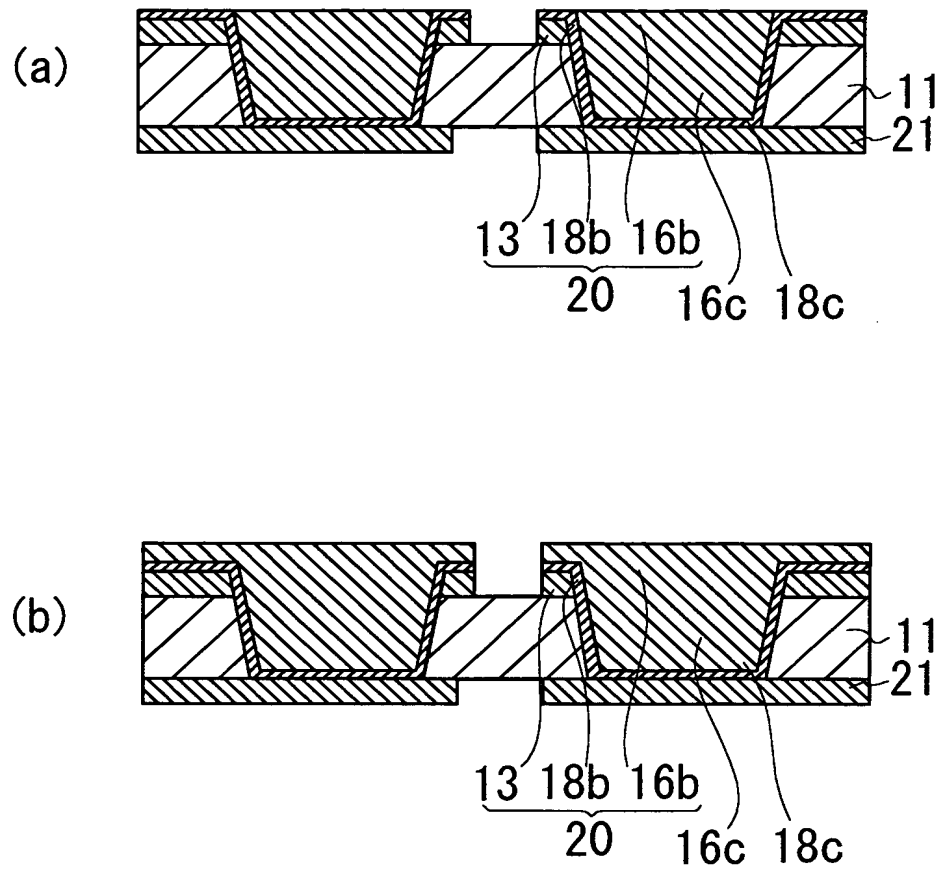
【図 14】



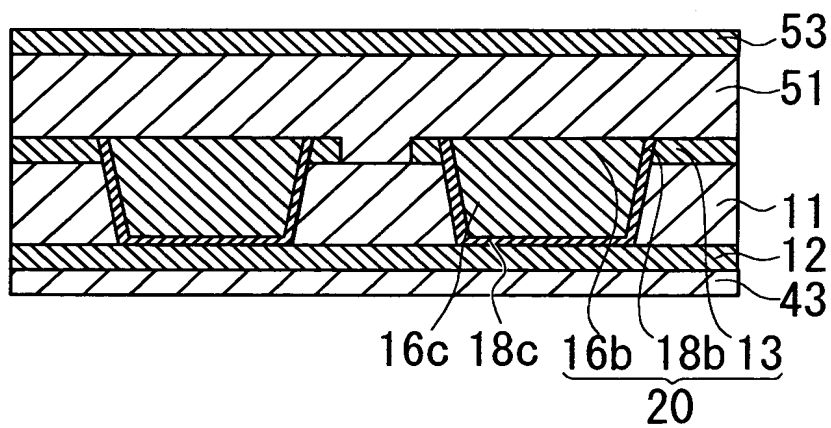
【図 15】



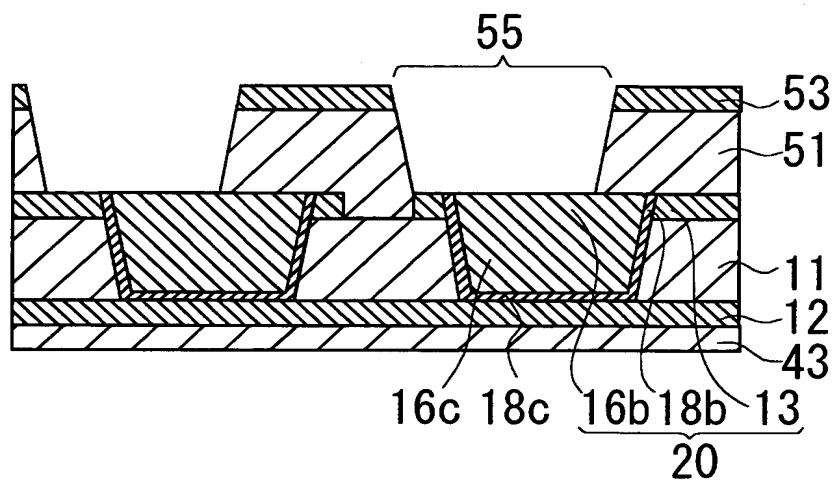
【図 16】



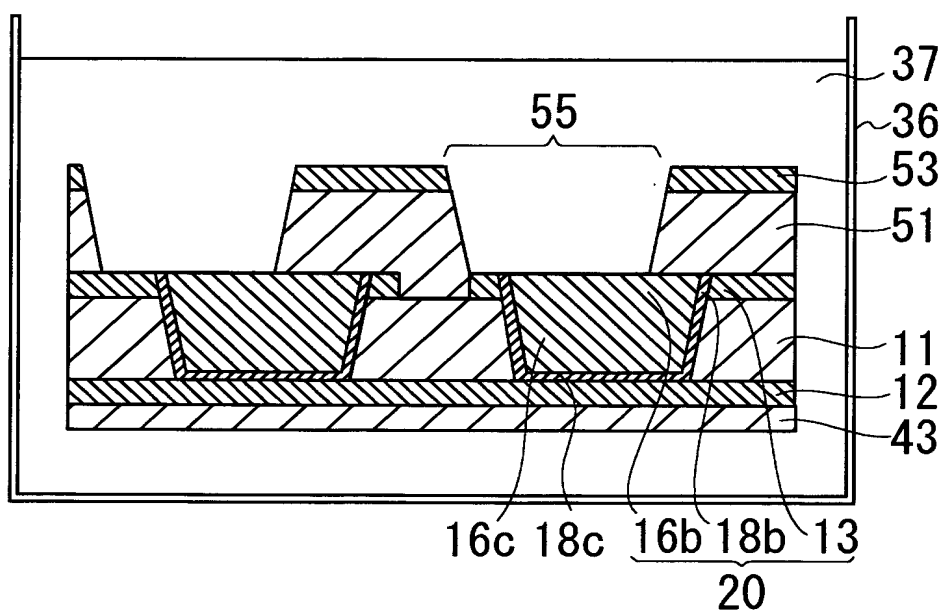
【図 17】



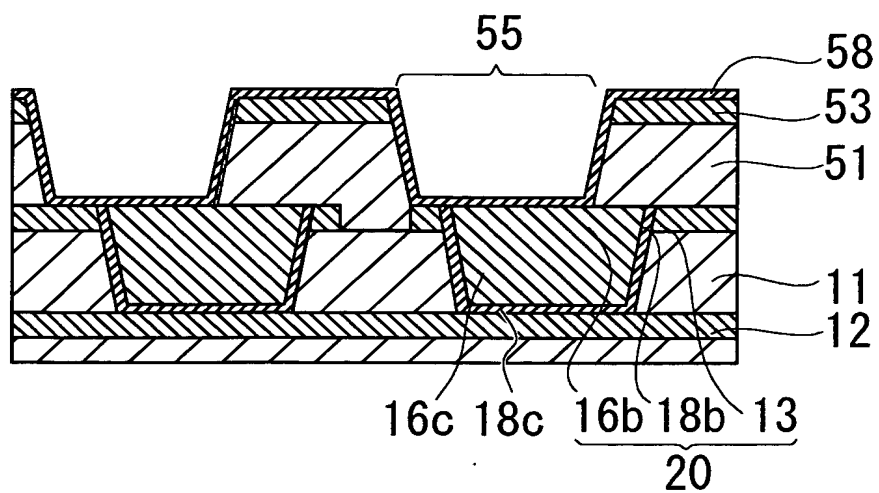
【図 18】



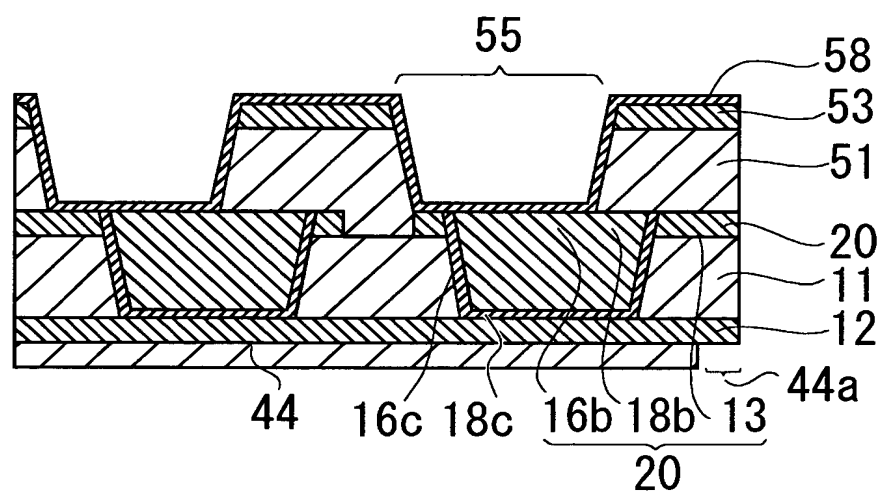
【図 19】



【図 20】

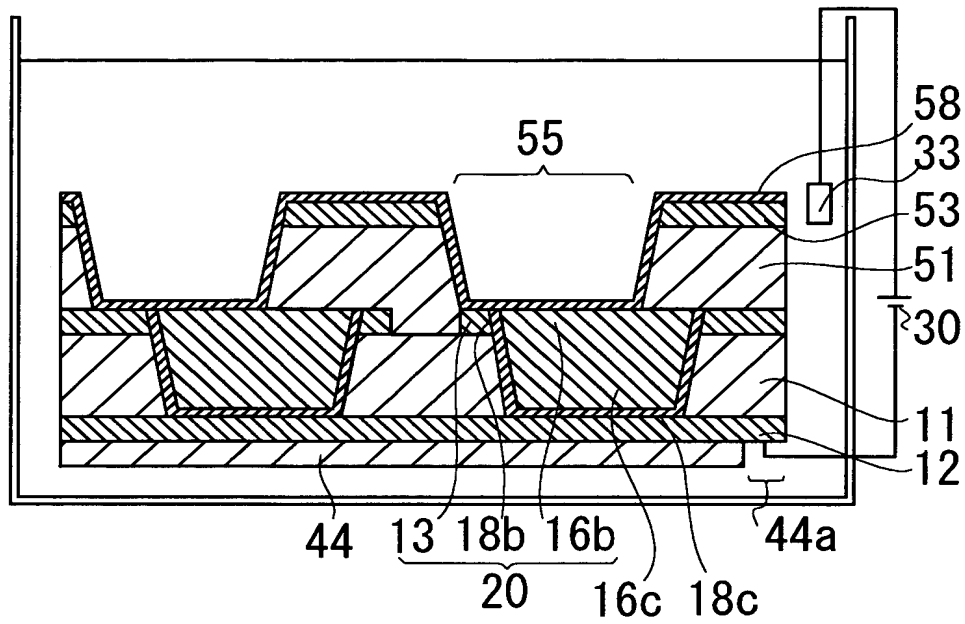


【図 21】

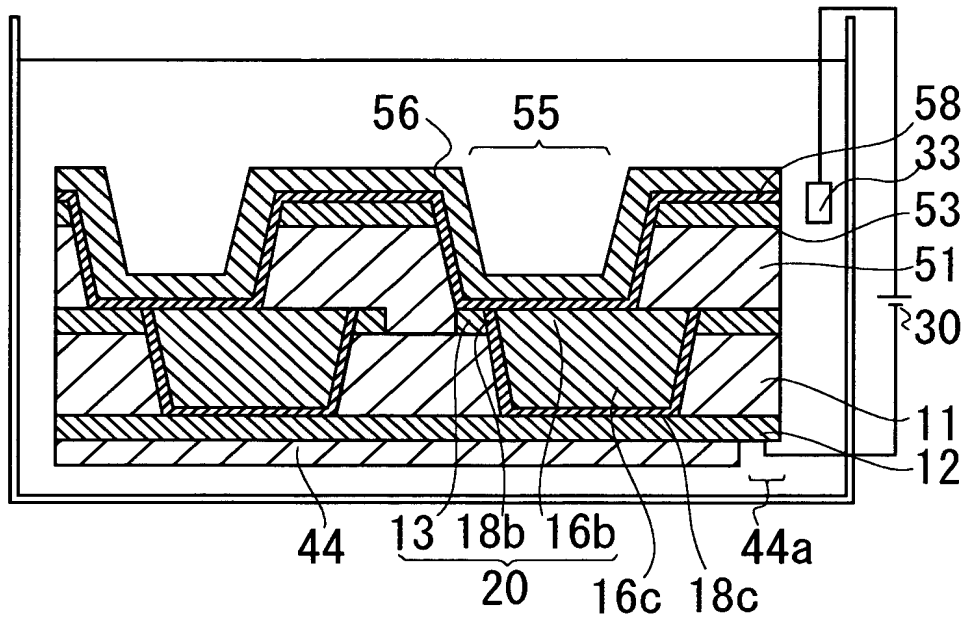




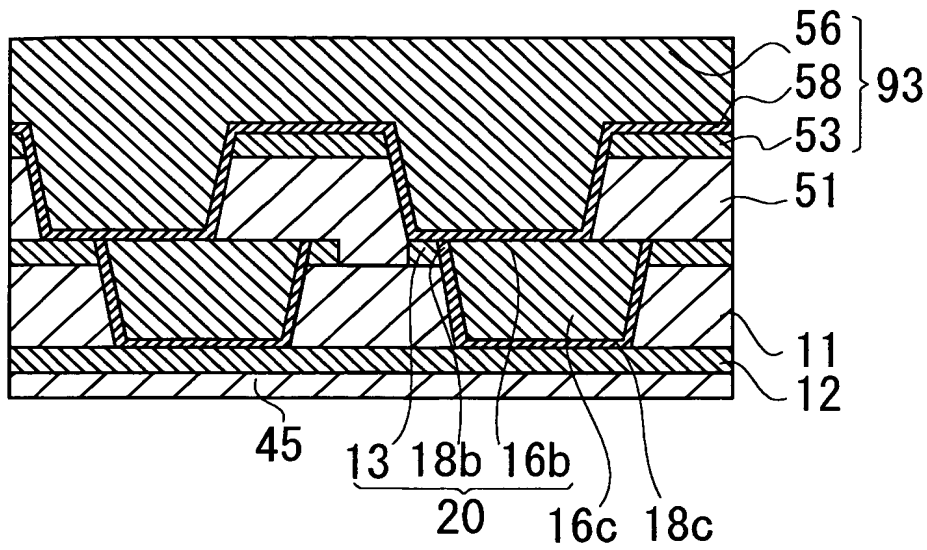
【図 22】



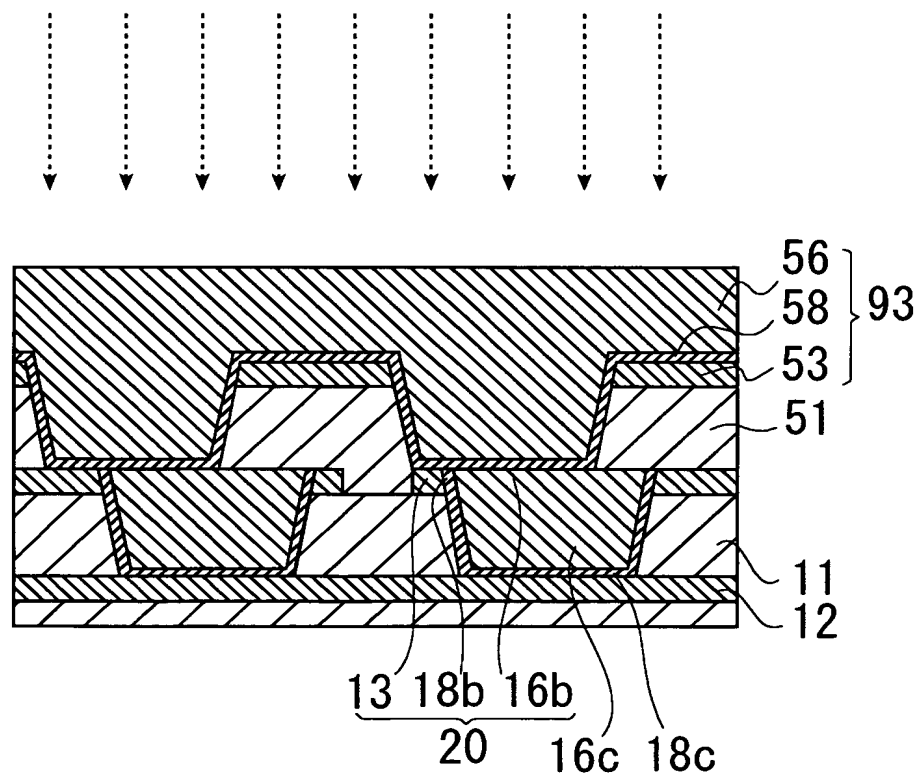
【図 23】



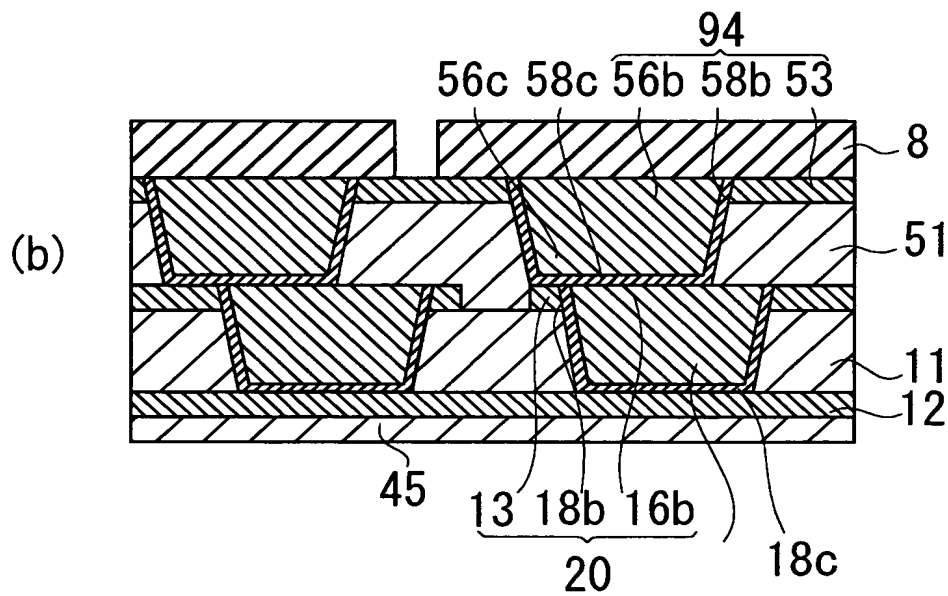
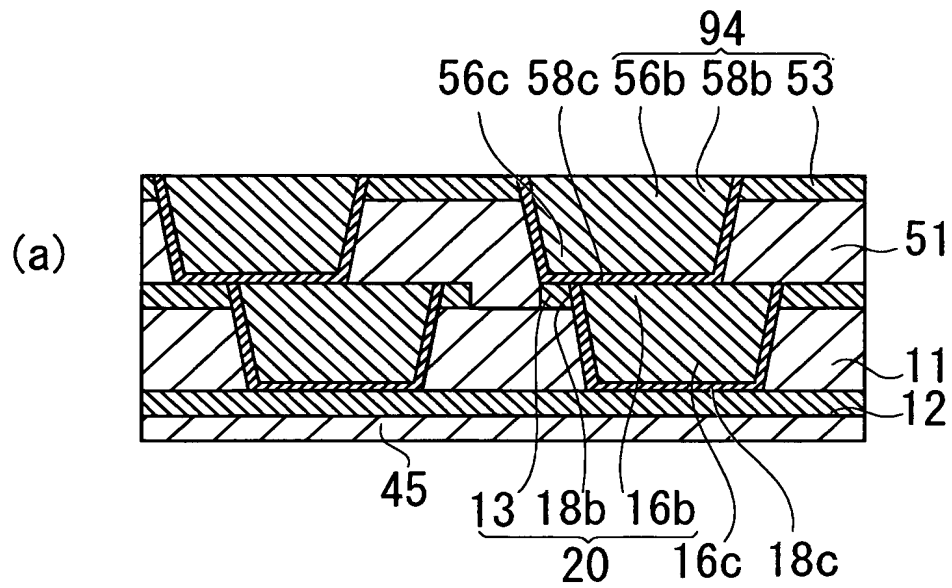
【図 24】



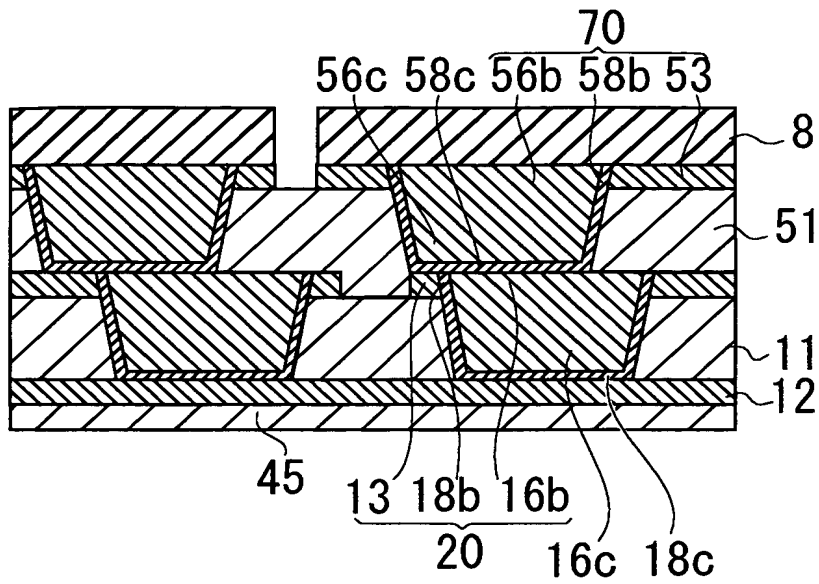
【図 25】



【図 26】

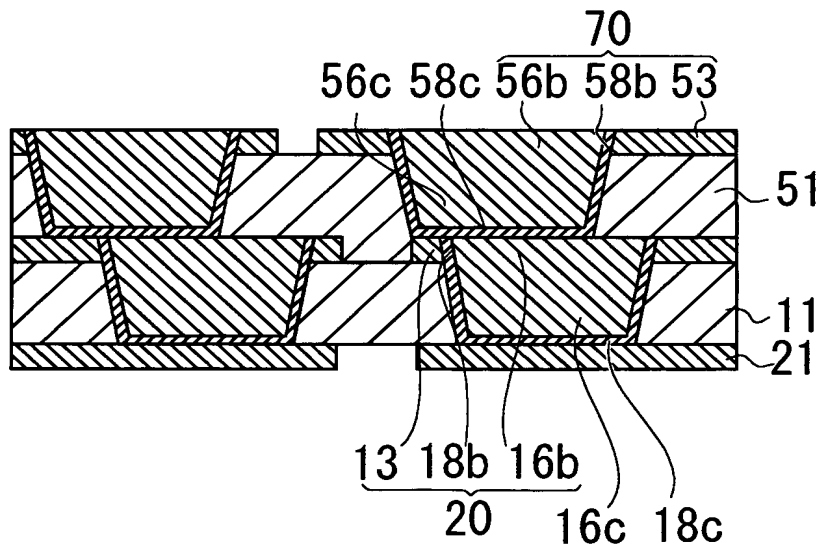


【図 27】

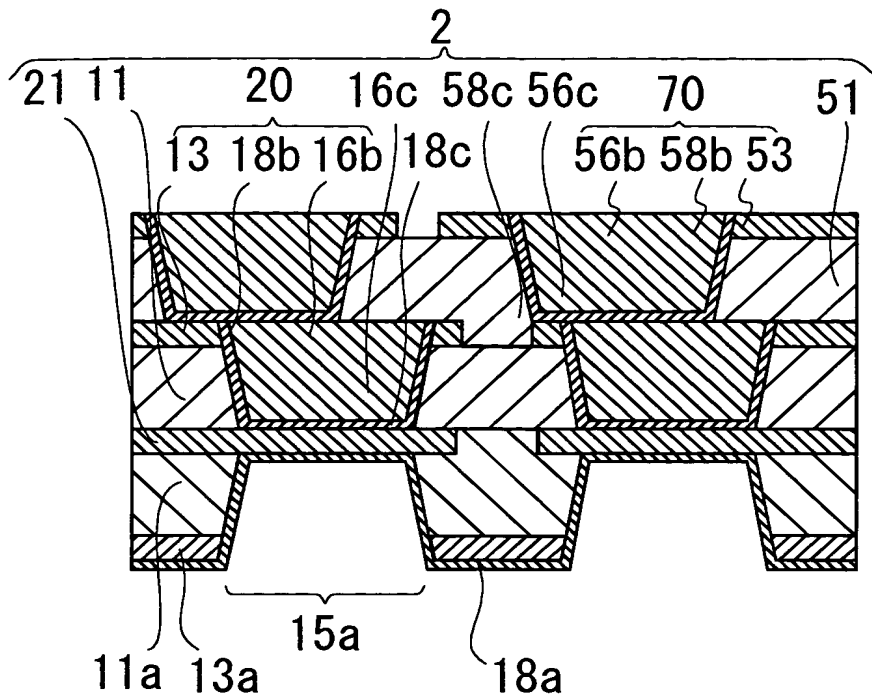


【図 28】

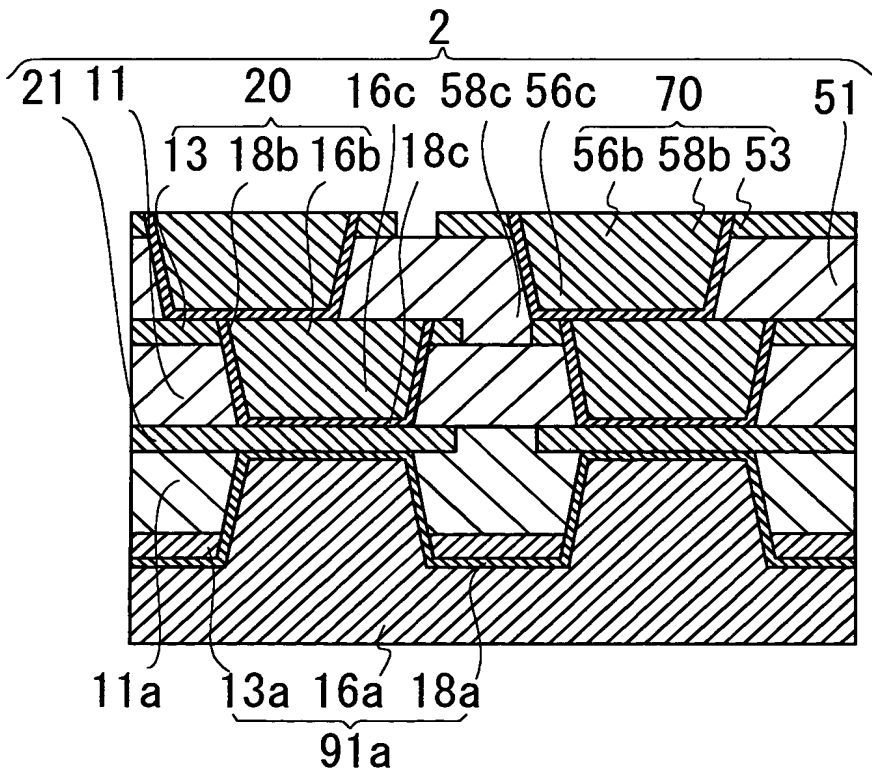
2



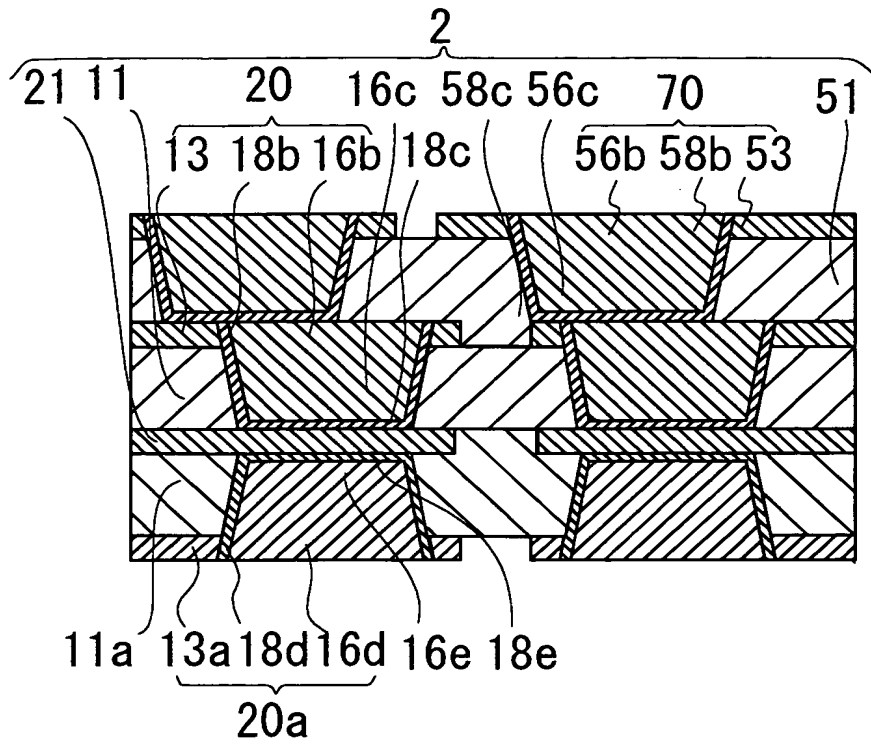
【図 29】



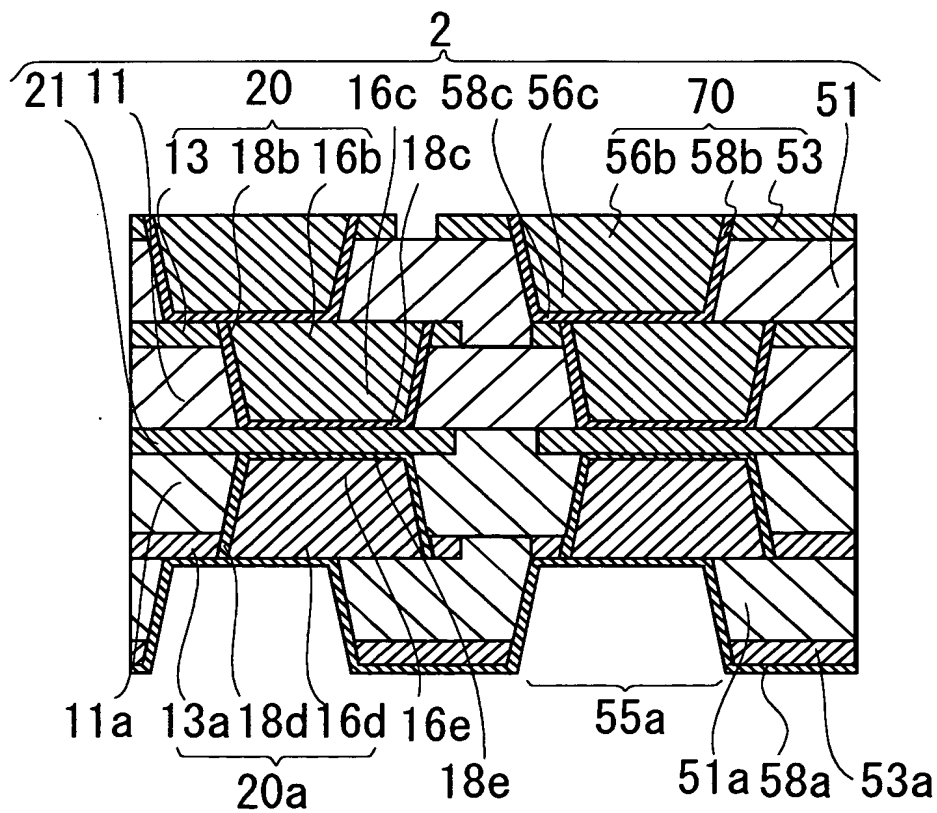
【図 30】



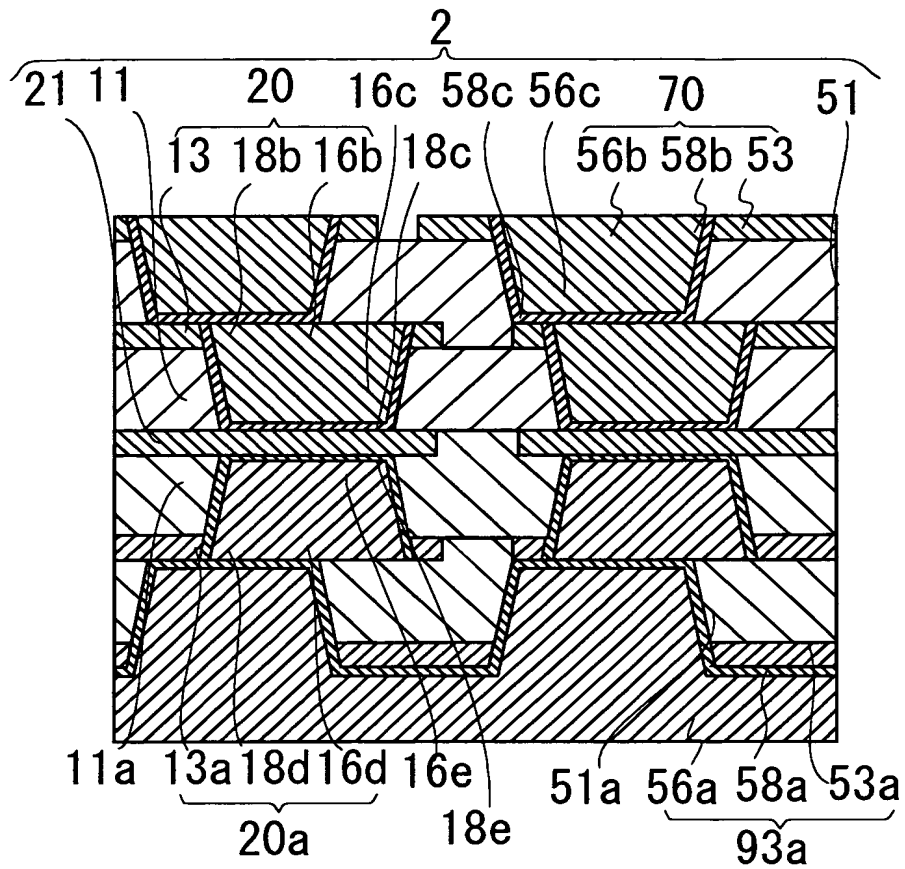
【図 3 1】



【図 3 2】

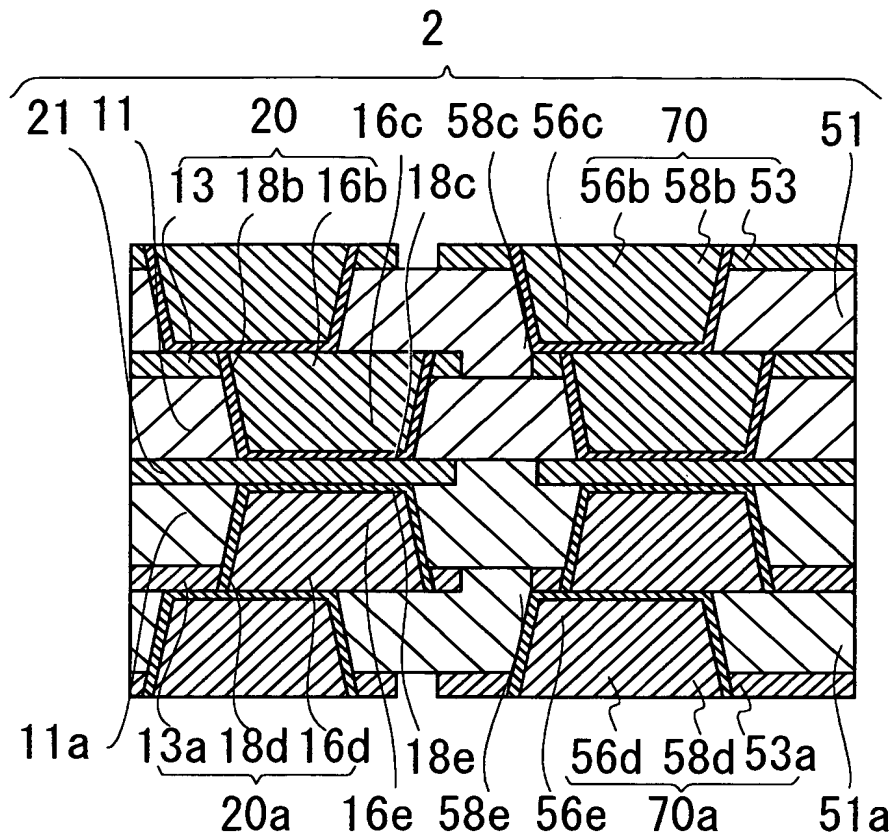


【図 33】

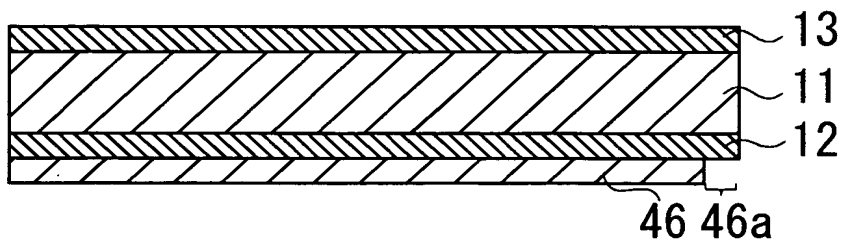


【図 3 4】

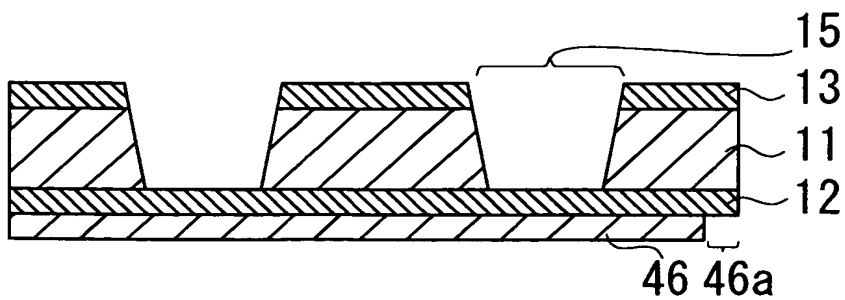
4



【図 3 5】

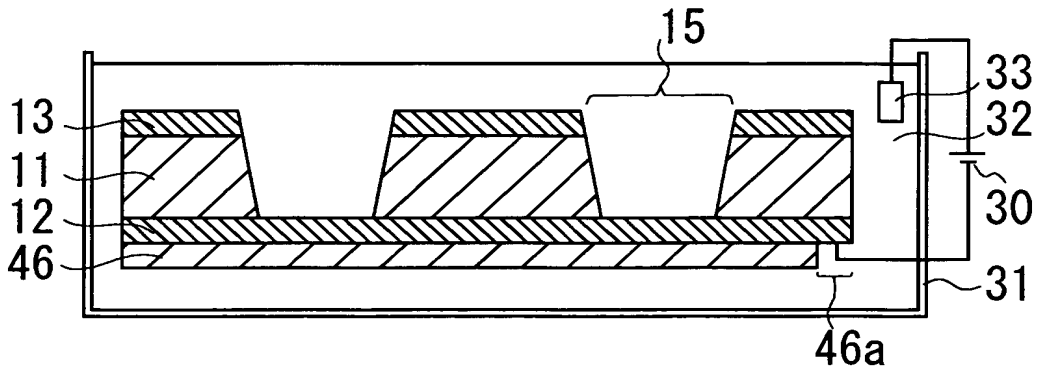


【図 3 6】

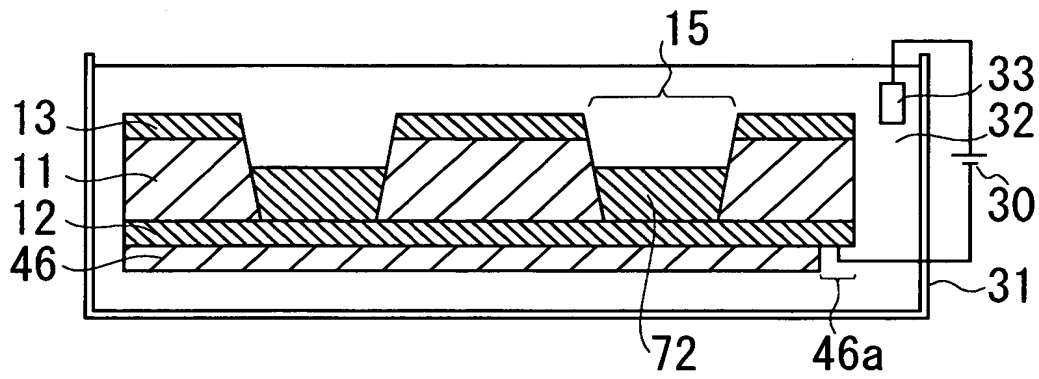




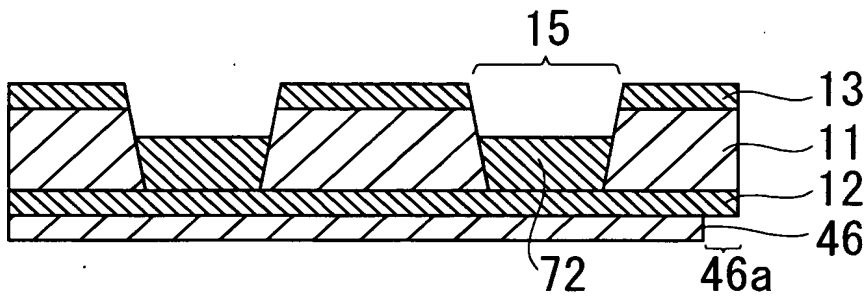
【図 37】



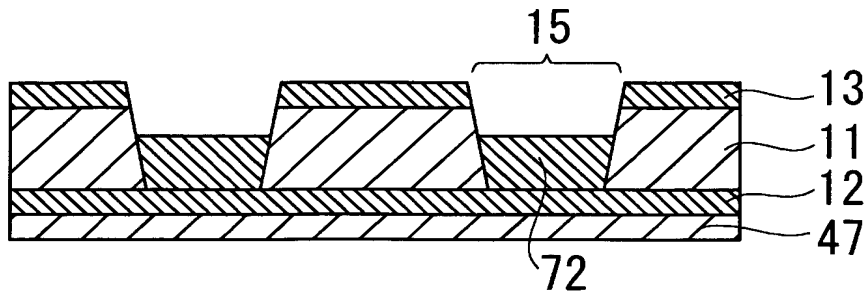
【図 38】



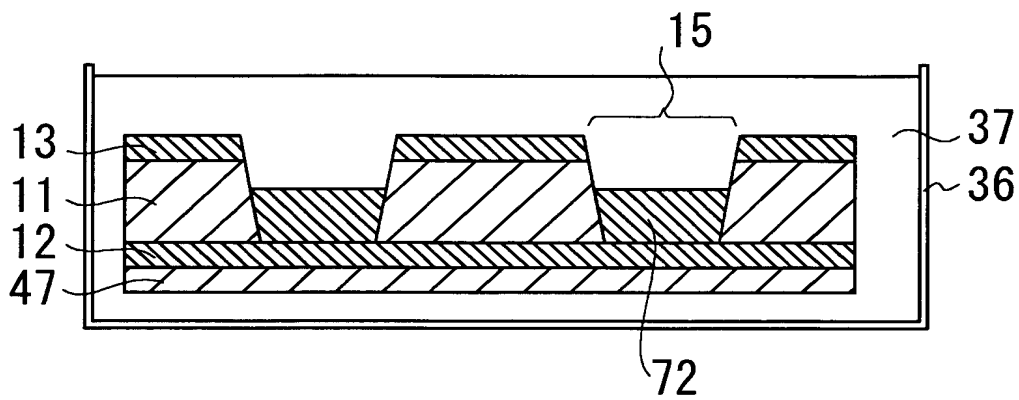
【図 39】



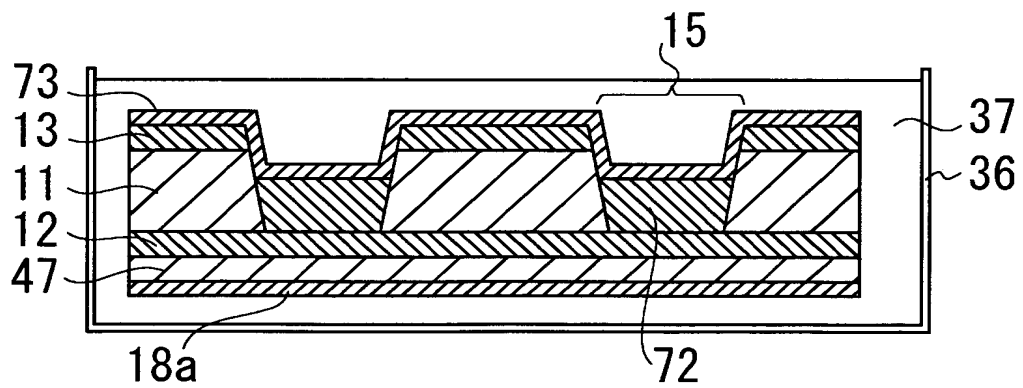
【図 40】



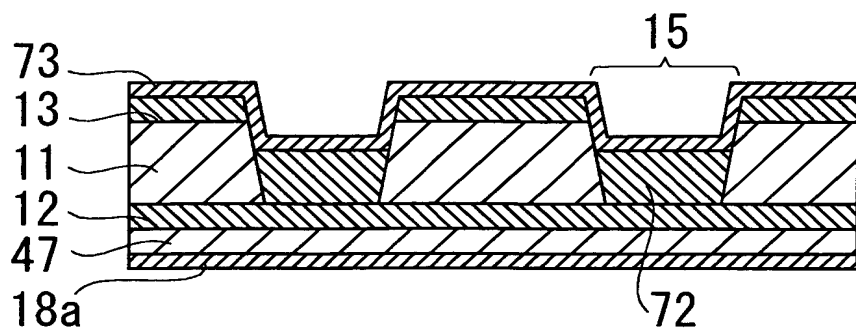
【図 41】



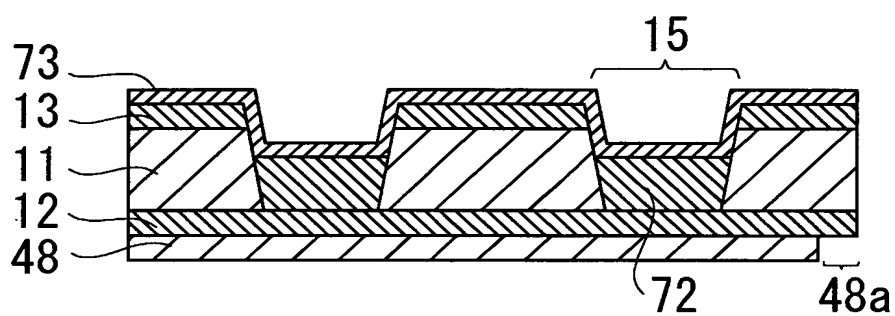
【図 42】



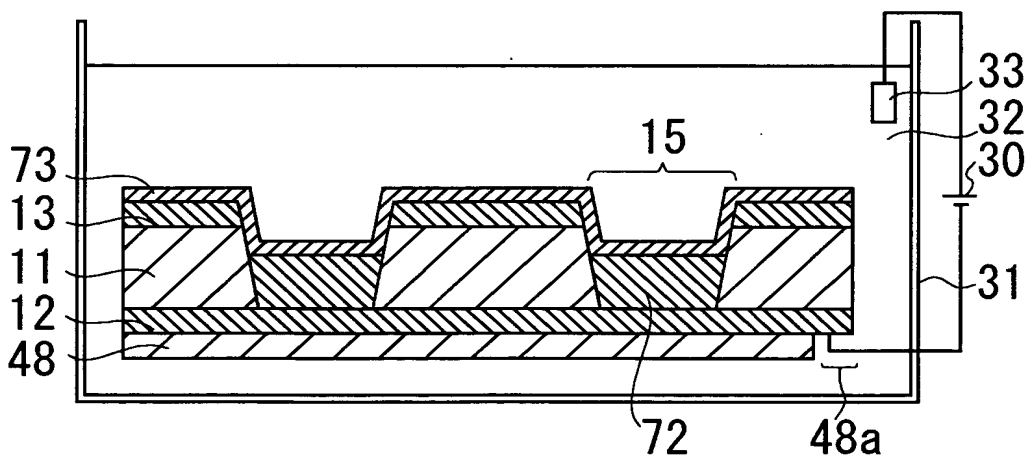
【図 4 3】



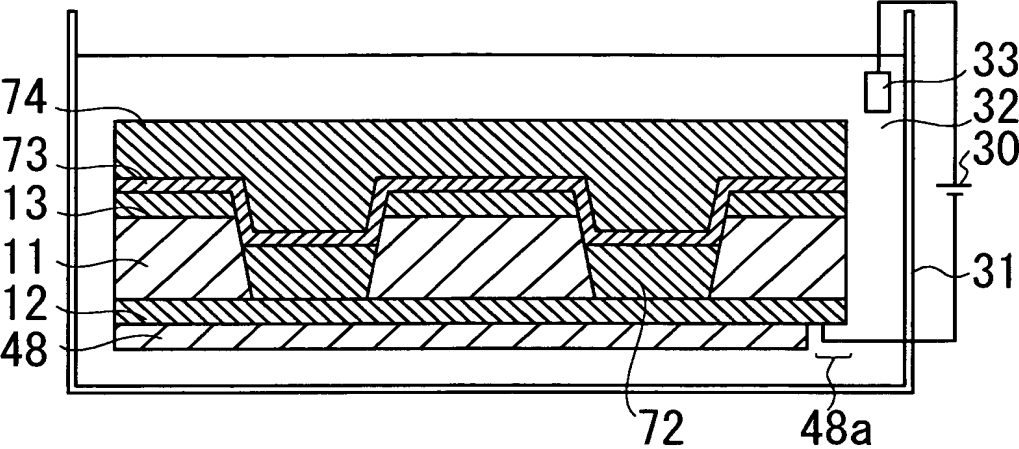
【図 4 4】



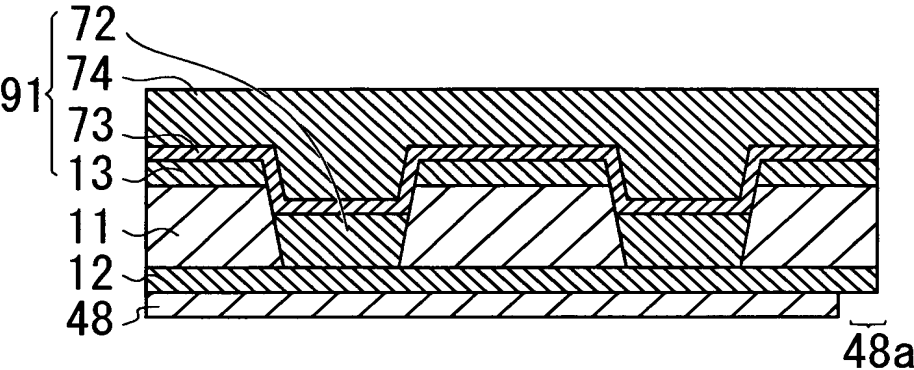
【図 4 5】



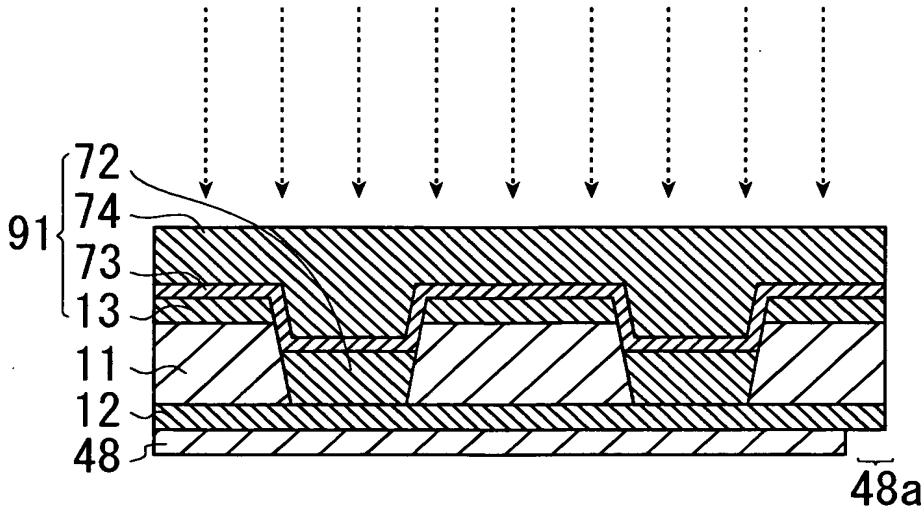
【図 4 6】



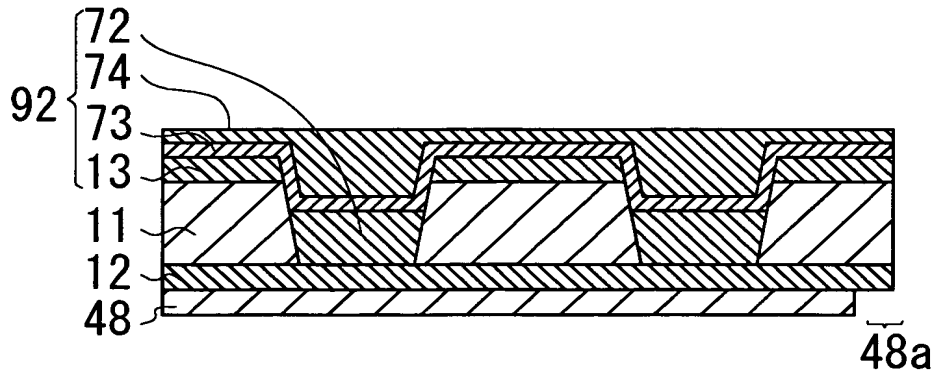
【図 4 7】



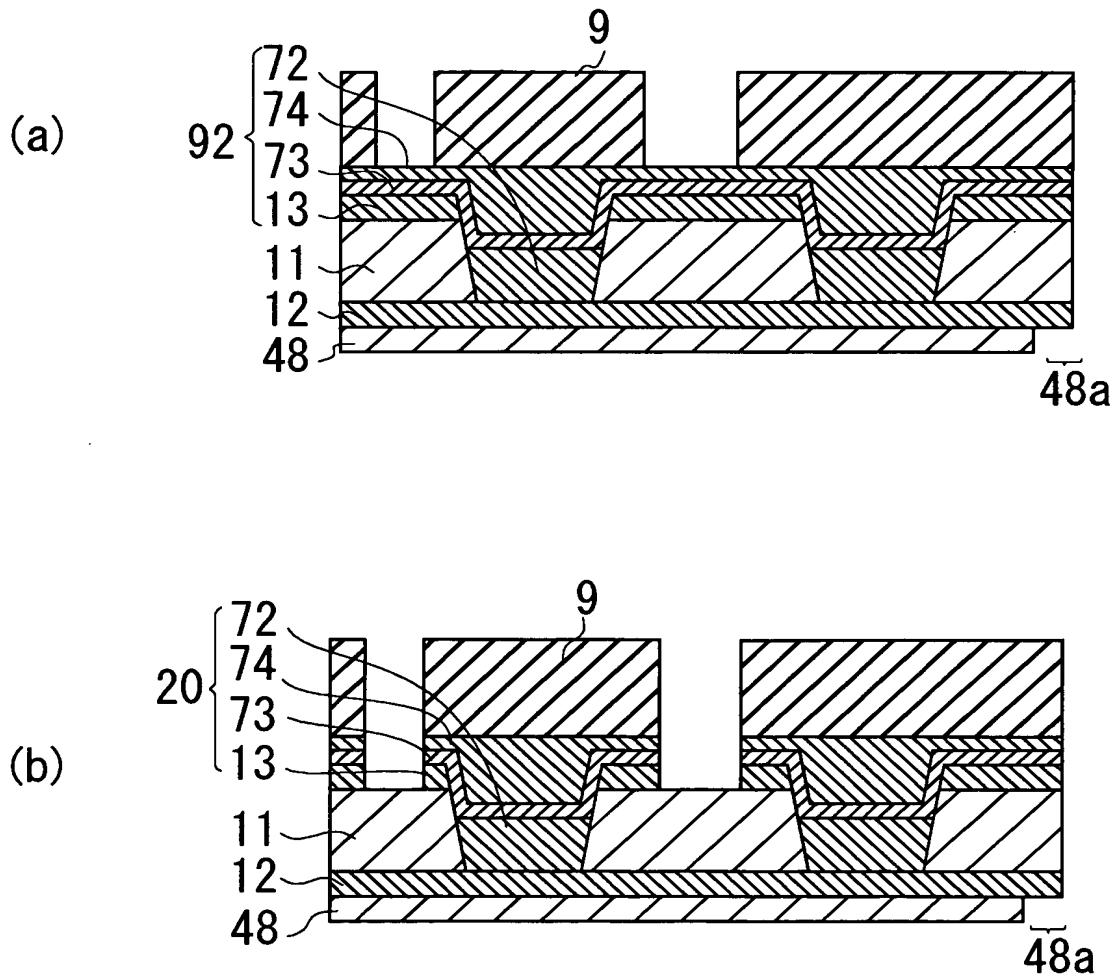
【図 4 8】



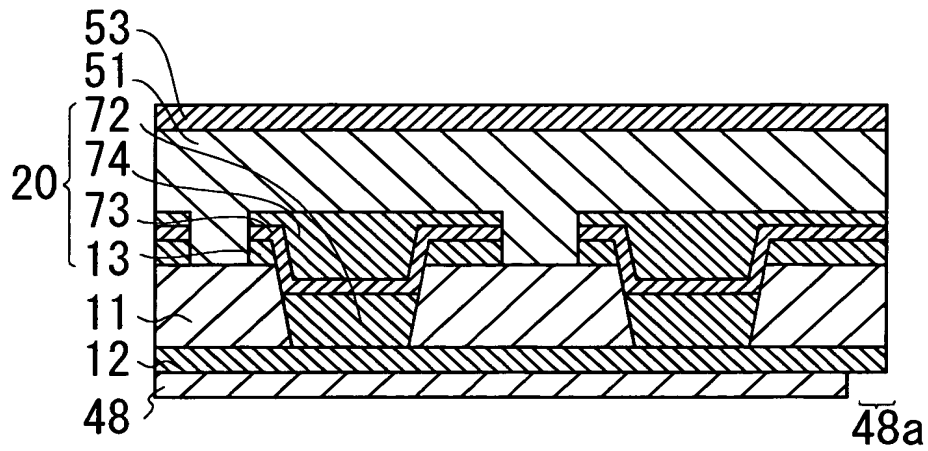
【図 49】



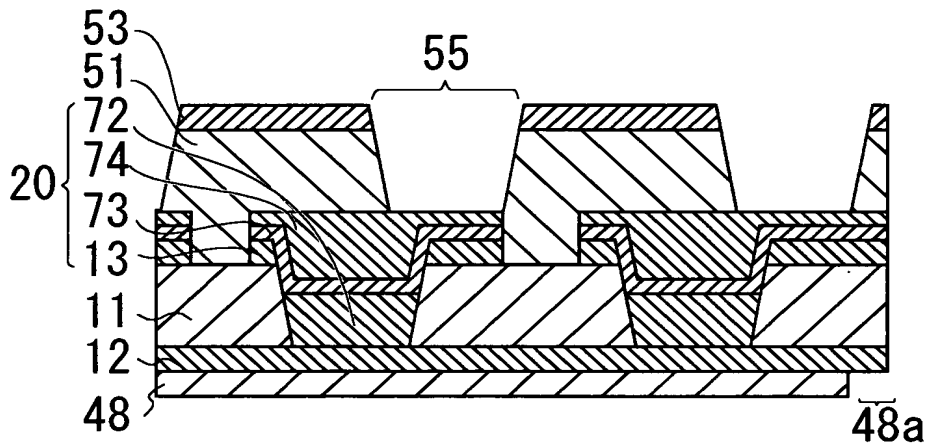
【図 50】



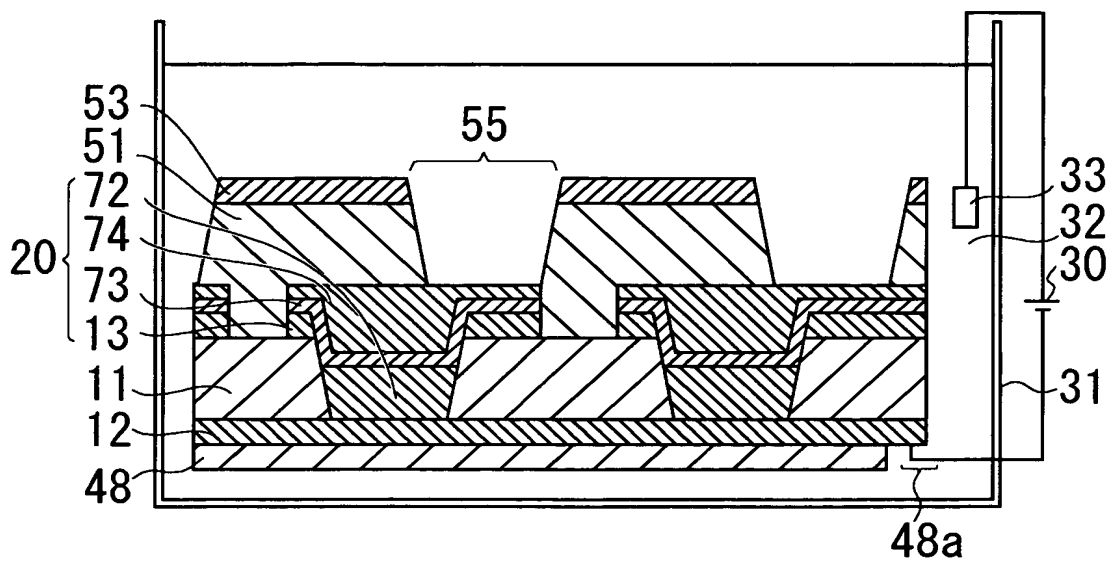
【図 5 1】



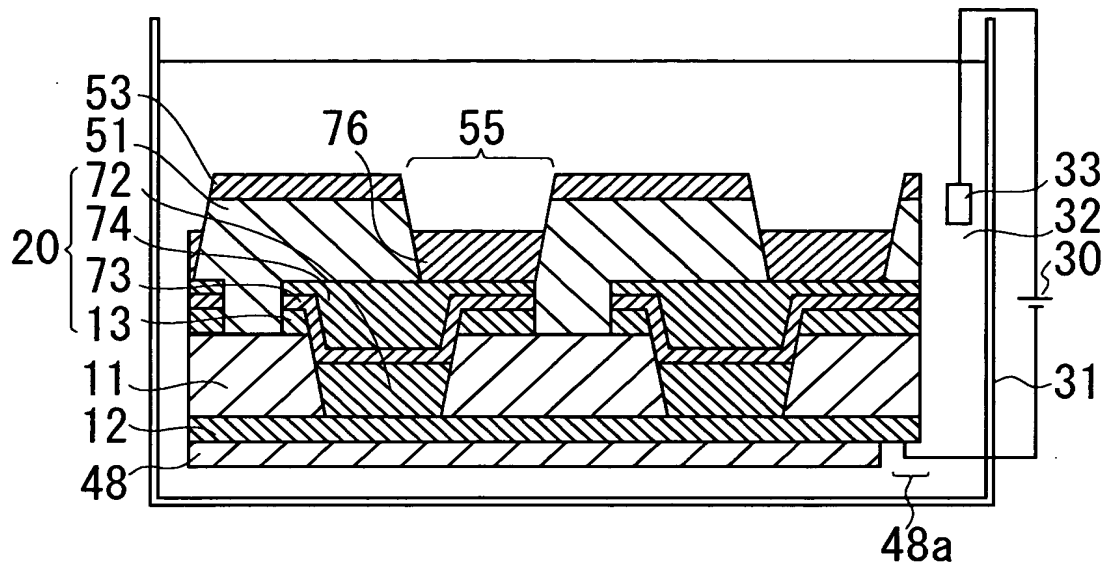
【図 5 2】



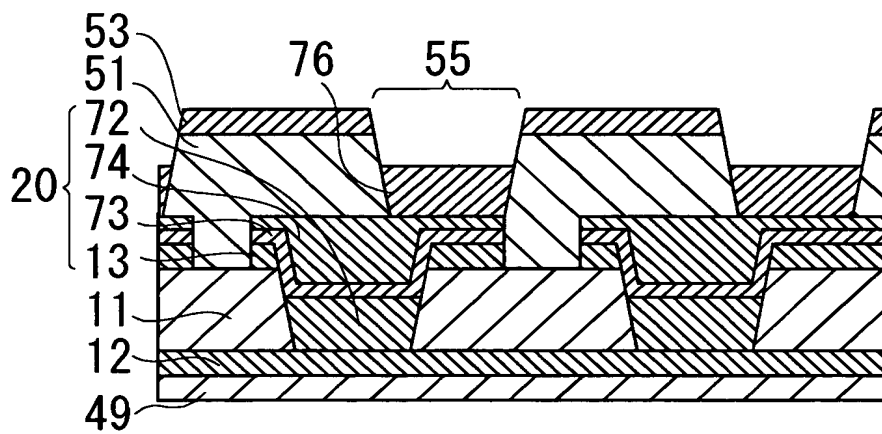
【図 5 3】



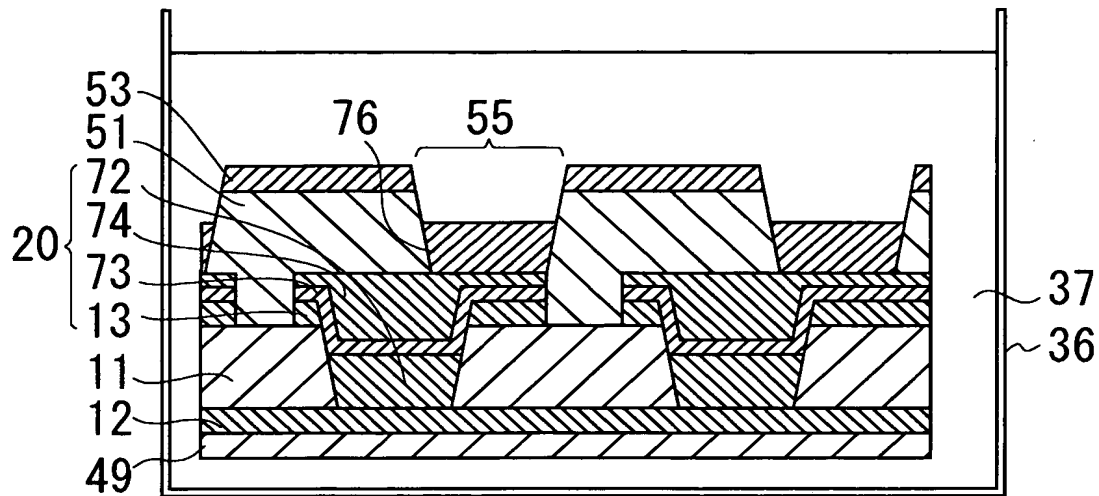
【図 5 4】



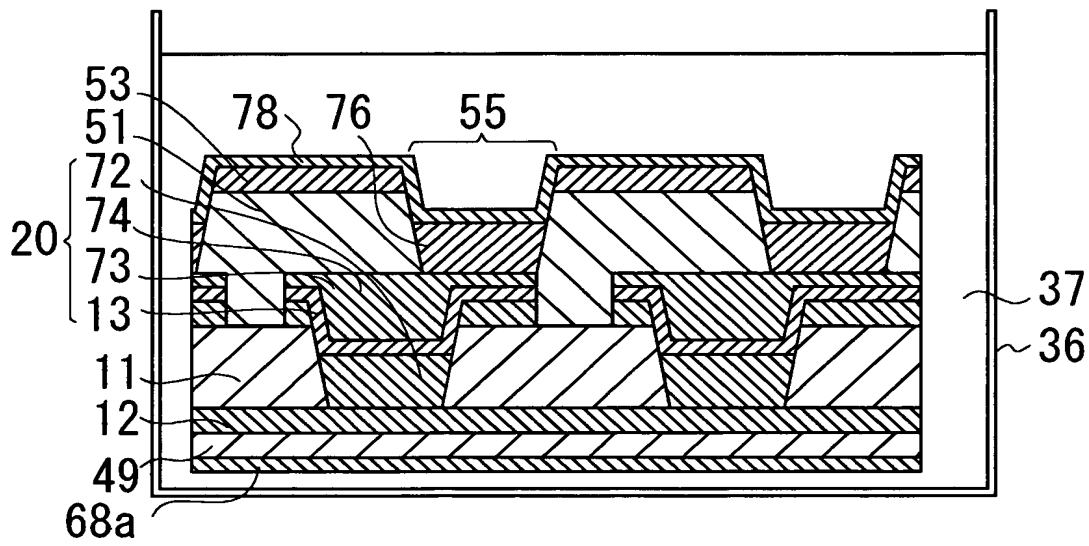
【図 5 5】



【図 56】

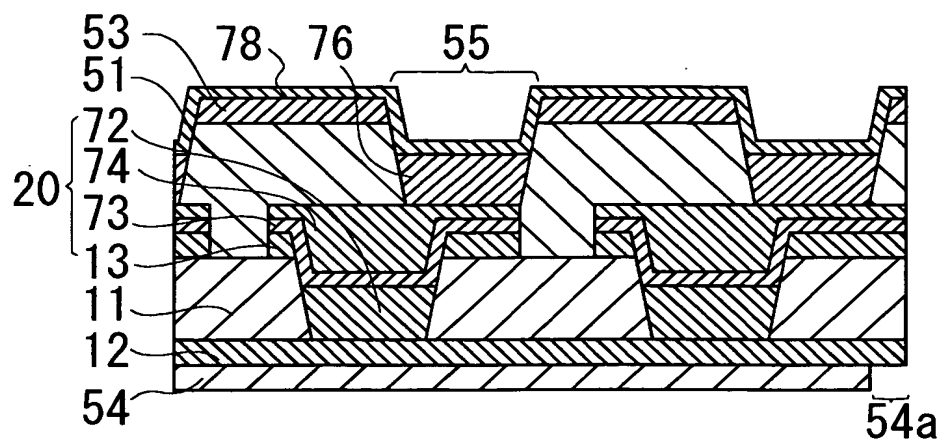


【図 57】

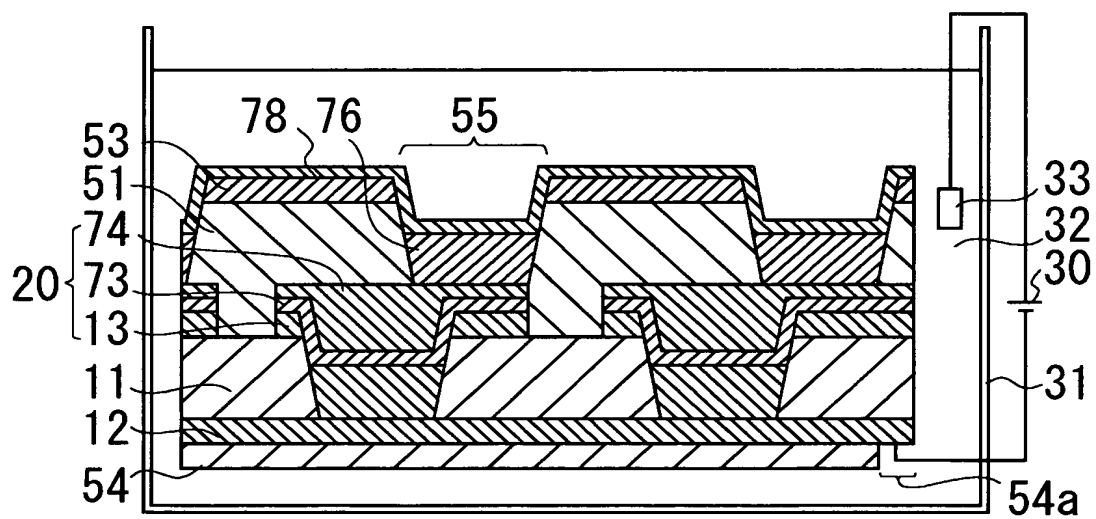




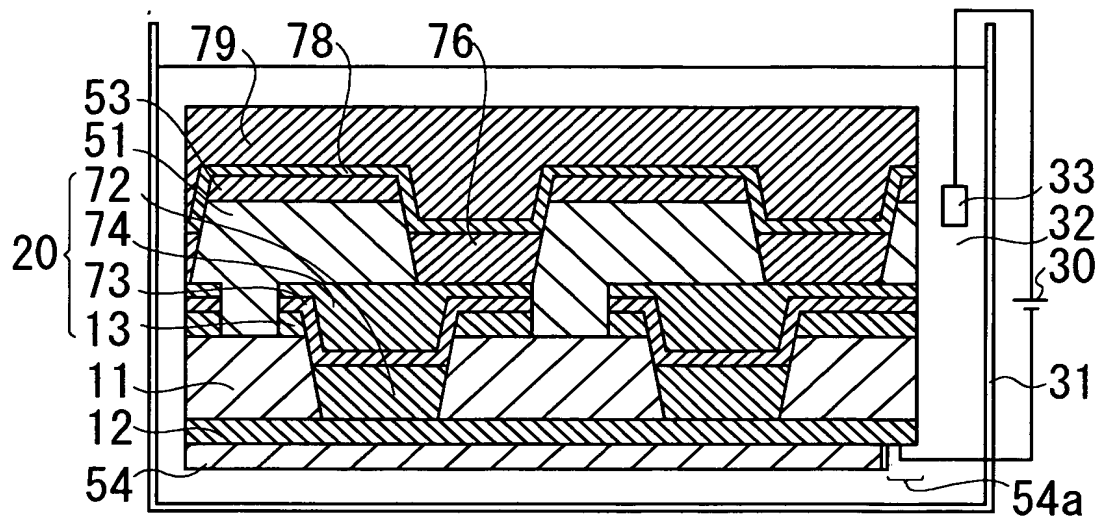
【図 58】



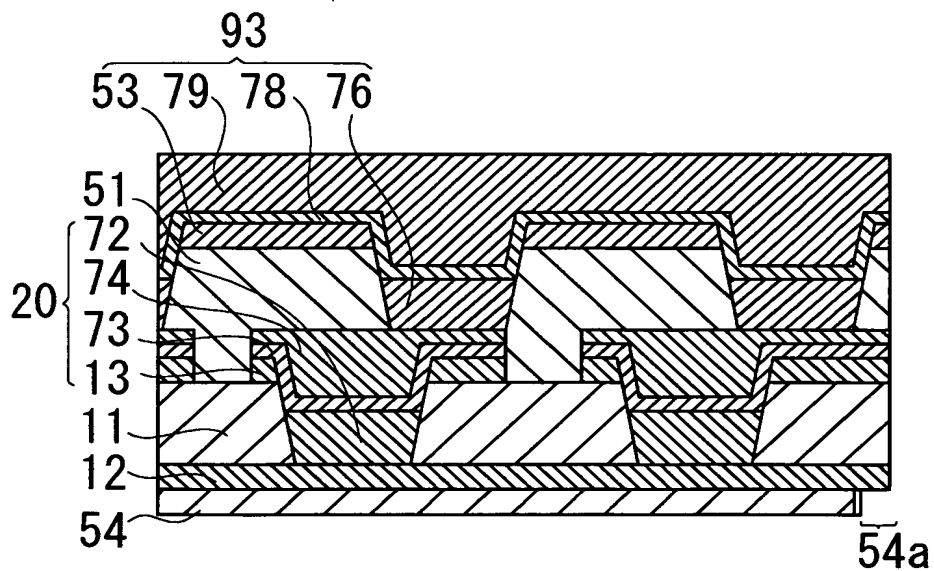
【図 59】



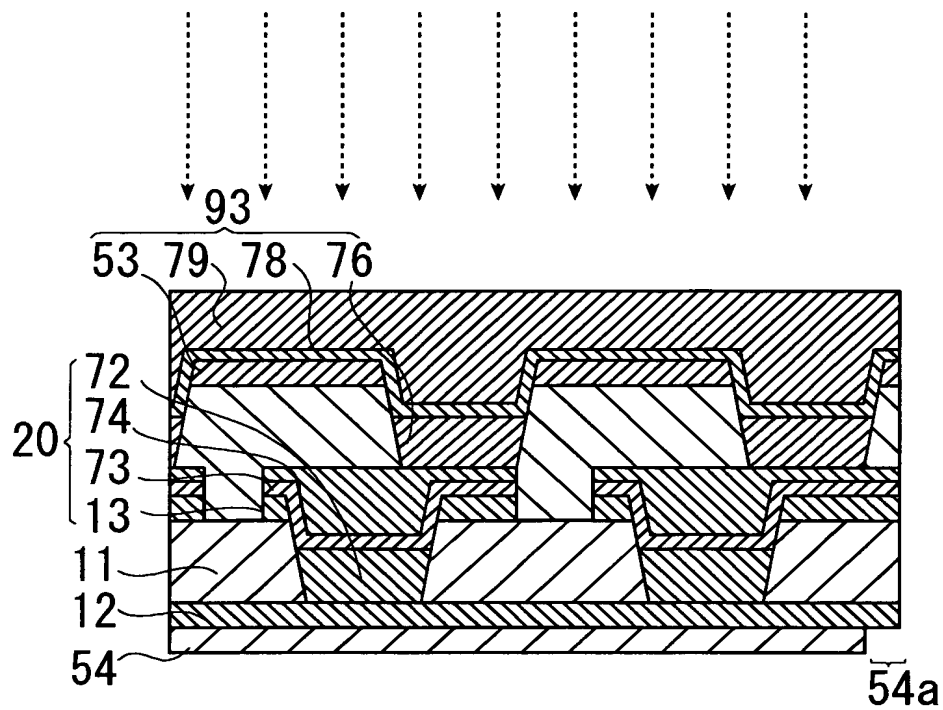
【図 60】



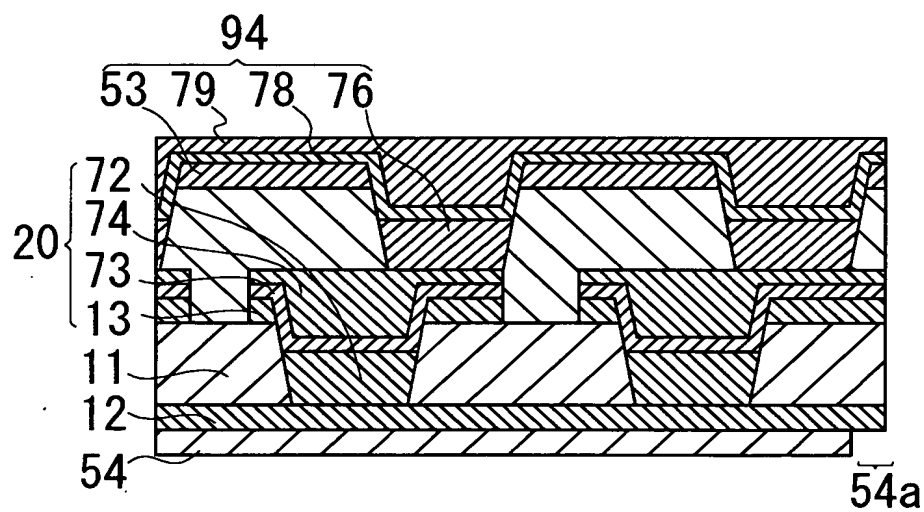
【図 61】



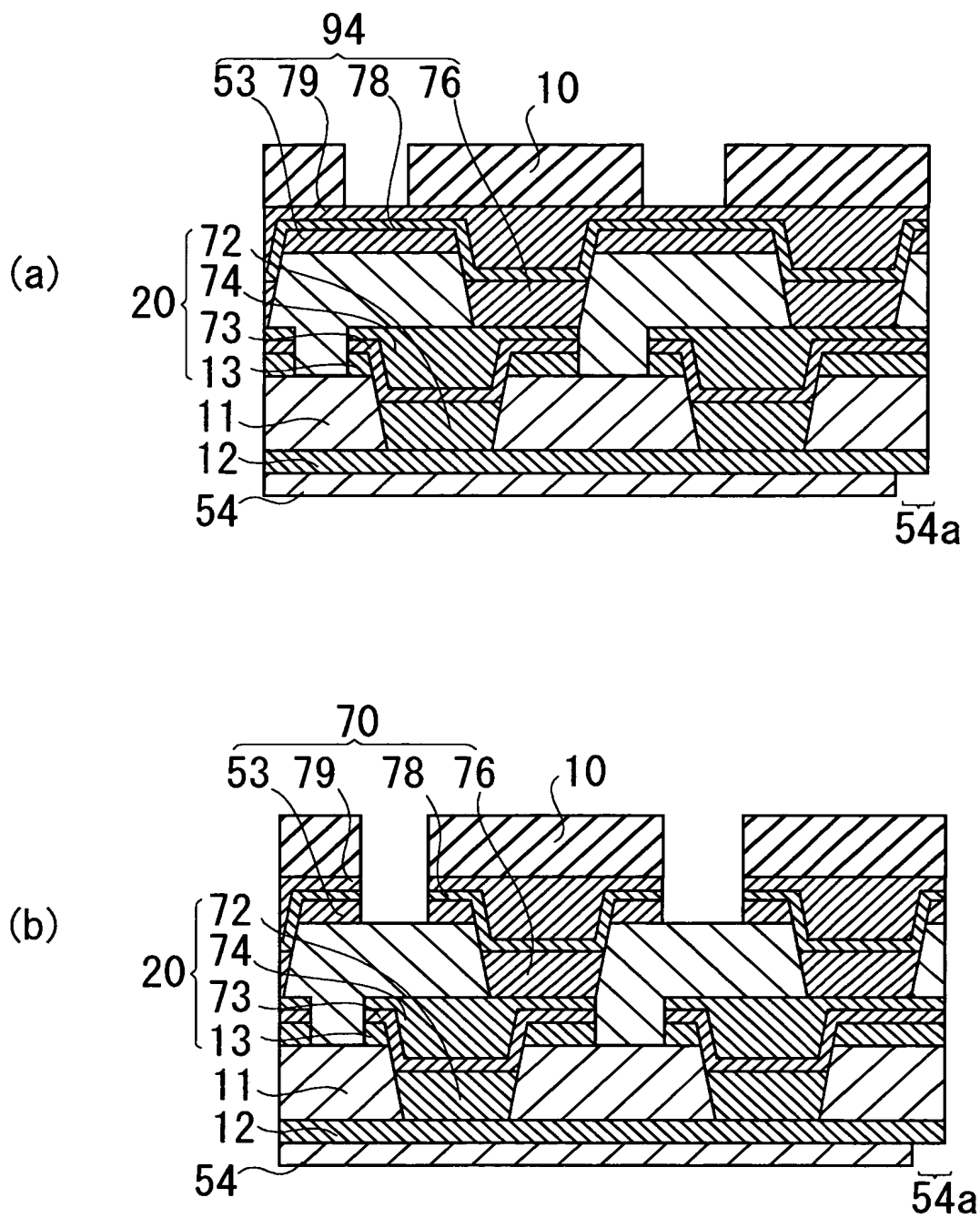
【図 6 2】



【図 6 3】

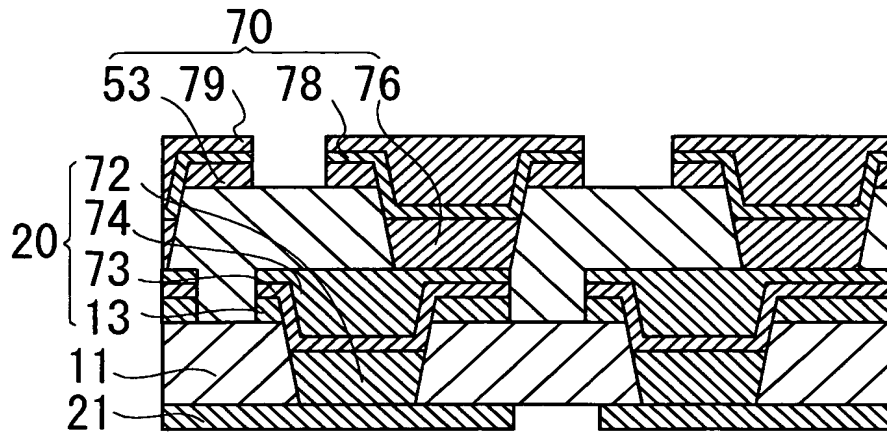


【図 64】

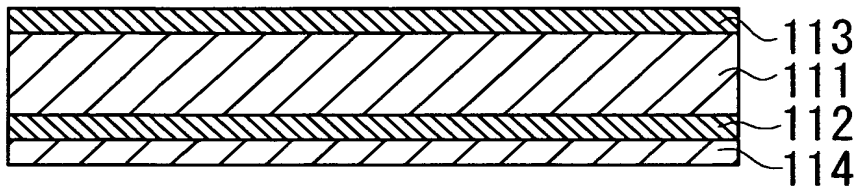


【図 6 5】

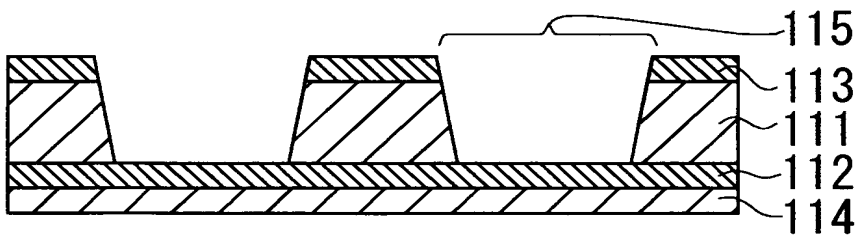
5



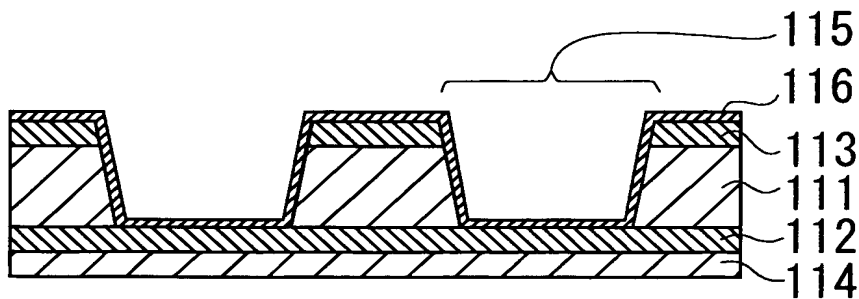
【図 6 6】



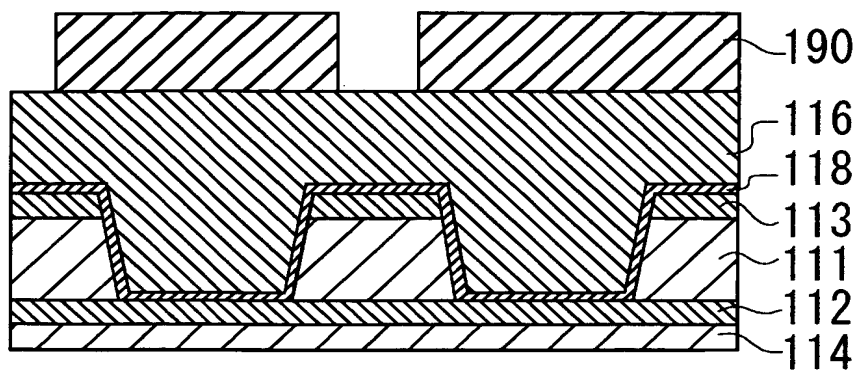
【図 6 7】



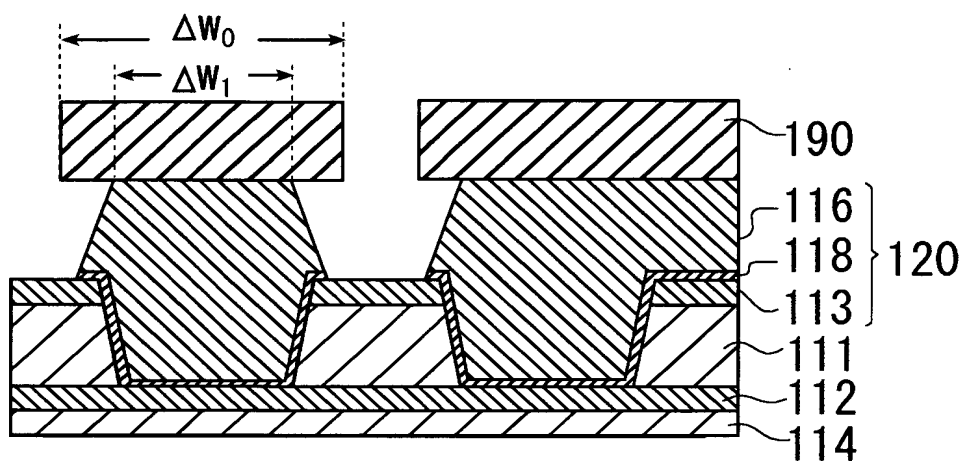
【図 6 8】



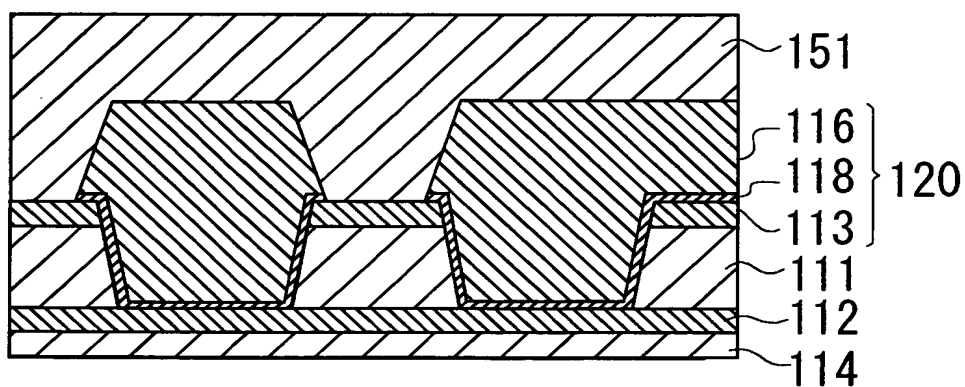
【図 69】



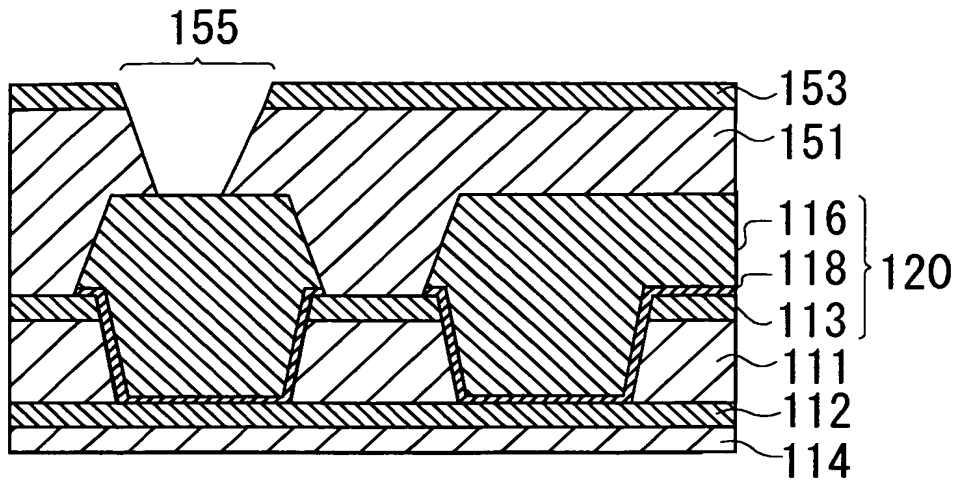
【図 70】



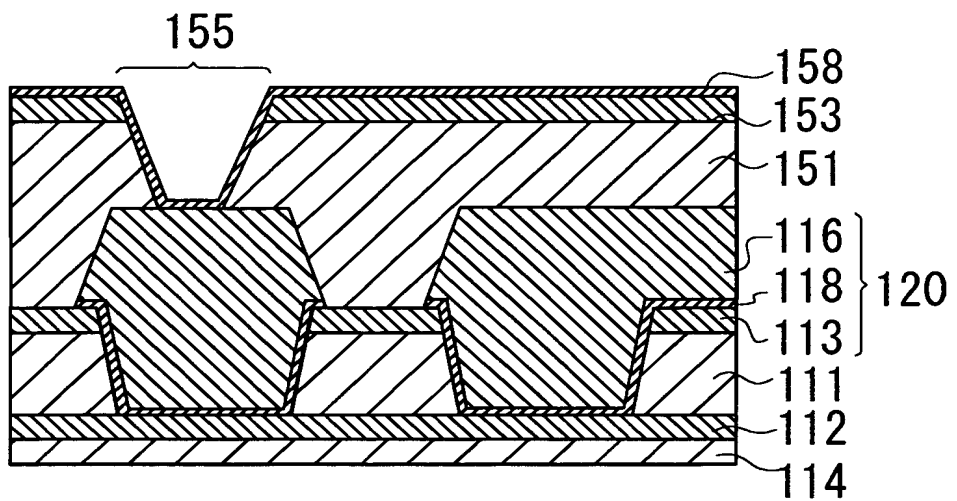
【図 71】



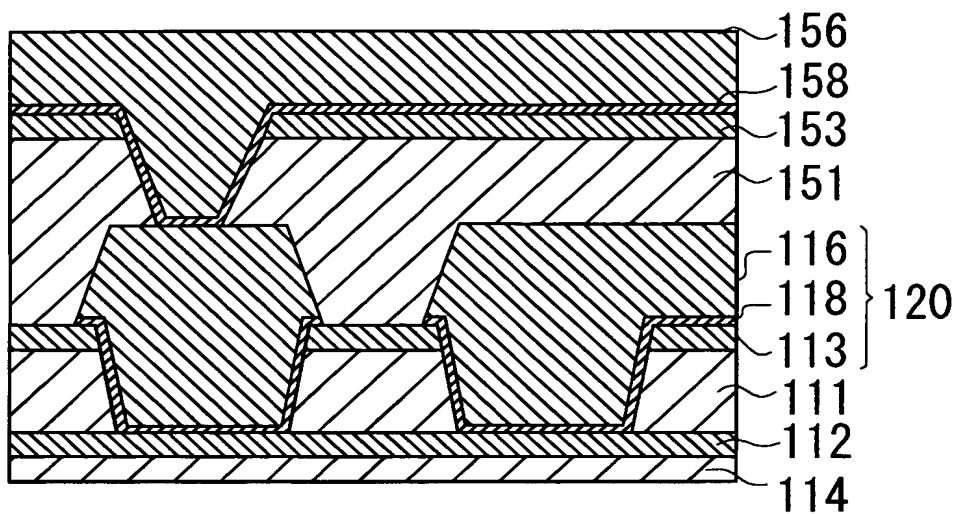
【図 7 2】



【図 7 3】

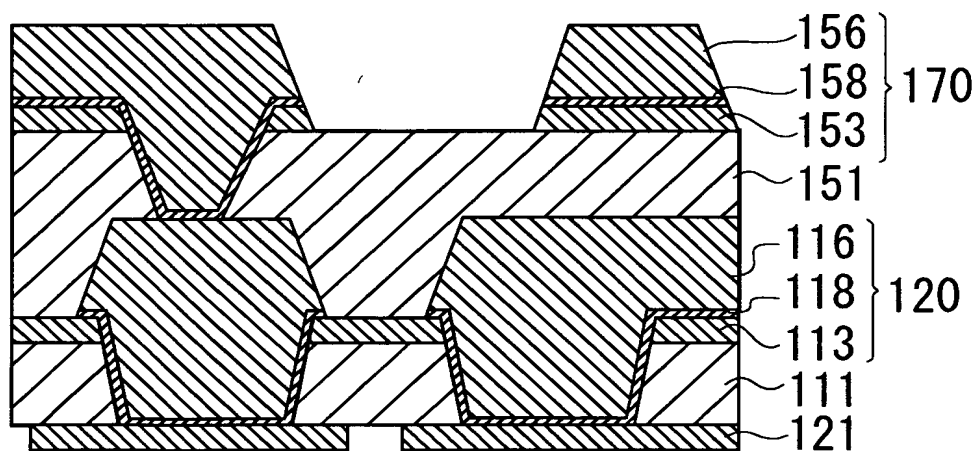


【図 7 4】



【図 7 5】

101







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フレキシブル配線基板の配線のファインパターンを可能にする技術を提供する。

【解決手段】 本発明では、表裏に基準導電層 12 と第 1 の表面導電層 13 が配置され、第 1 の表面導電層 13 を貫通する第 1 のビア 15 を備えた第 1 のベースフィルム 11 の表面に、第 1 の無電解めっき層 18 及び第 1 の導電材料 16 を順次成長させた後、第 1 の無電解めっき層 18、第 1 の導電材料 16 及び第 1 の表面導電層 13 で構成される第 1 の被覆導電層 91 をエッチングし、その膜厚を薄くした後に、パターニングして第 1 の配線層を形成している。このように、薄い第 1 の被覆導電層 91 をエッチングしてパターニングするため、ウエットエッチングなどの等方性エッチングで第 1 の被覆導電層 91 をパターニングする場合でも、所望のパターン幅を得ることができる。

【選択図】 図 11

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 4 8 8 7 8
受付番号	5 0 1 0 0 2 5 8 0 5 3
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 3 年 2 月 2 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成13年 2月23日
-------	-------------

次頁無

特願 2001-048878

出願人履歴情報

識別番号

[000108410]

1. 変更年月日      1990年    8月    7日  
   [変更理由]      新規登録  
     住 所      東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号  
     氏 名      ソニーケミカル株式会社
  
2. 変更年月日      2002年    6月13日  
   [変更理由]      住所変更  
     住 所      東京都品川区大崎一丁目11番2号    ゲートシティ大崎イース  
                 トタワー8階  
     氏 名      ソニーケミカル株式会社